SLUB Dresden
zell1
R2017
8
21360
m001 MAG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Ausführliches Handbuch

der

PHOTOGRAPHIE

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder**

e. Professor für Photochemie an der technischen Hochschule in Wien, e. Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, wirkl. Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien und der Kais. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher in Halle a. S.

Zweiter Band, vierter Teil

Dritte, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage

Halle (Saale)
Verlag von Wilhelm Knapp
1928.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

Die theoretischen
und
praktischen Grundlagen der Autotypie

(Die Herstellung photographischer Raster-Negative und der mit Hilfe derselben erzeugten Klischees)

von

Hofrat Dr. **Josef Maria Eder**

e. Professor für Photochemie an der technischen Hochschule in Wien, e. Direktor der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien, wirkl. Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien und der Kais. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher in Halle a. S.

und

Dr. **Alfred Hay**

Wissenschaftl. Hilfskraft an der Techn. Hochschule in Wien, Lehrer an der Graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien

---

Mit 92 Abbildungen

Dritte, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage

Wissenschaftlich-photographisches Institut
der Sächs. Techn. Hochschule
Dresden.

A 10

Halle (Saale)
Verlag von Wilhelm Knapp
1928.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

rell 1 M801 HAG PM21 R2017 8 21360

544868 14

Sächsische Landesbibliothek -
Staats- und Universitätsbibliothek Dresden

1 2. MAI 2000

D-20b-3

Standort: 05, GPH

AP93400 E22-2.4.(3)

Copyright by Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

2000.B.0168873.001

SLUB Wir führen Wissen.

gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

VORWORT.

Die Autotypie (Rasterphotographie) ist aus praktischen Versuchen hervorgegangen und hat in der Reproduktionstechnik erfolgreich Fuß gefaßt. Erst allmählich wurden ihre wissenschaftlichen Grundlagen erforscht und verhältnismäßig spät war man in der Lage, die Effekte der verschiedenen Rastertypen, auf den Gesetzen der geometrischen Optik fußend, in einfacheren Fällen mathematisch zu erfassen. Diese theoretischen Studien ermöglichten einen immer klareren Einblick in die Entstehung der photographischen Rasternegative und befruchteten die Praxis der Autotypie.

Die grundlegenden, die Theorie der Autotypie betreffenden Arbeiten sind leider stark zerstreut und in die deutsche Fachliteratur nur z. T. übergegangen (sie sind auch vielfach, weil vergriffen, schwer zugänglich); da ich diese Publikationen gesammelt habe, so konnten sie in der vorliegenden Monographie gebührend berücksichtigt werden, wobei auf eine tunlichst klare Darstellung der stellenweise schwieriger verständlichen Materie Wert gelegt wurde. Überdies erschien es wünschenswert, eine kurze, geschlossene, straff gegliederte, wissenschaftlich einwandfreie Darstellung des gegenwärtigen Standes dieses Zweiges der Reproduktionstechnik zu bieten; dabei war das Bestreben maßgebend, das W e s e n t l i c h e deutlich herauszuarbeiten.

Die vorige Auflage des „Ausf. Handb. d. Phot." brachte das Kapitel „Autotypie" als einen Bestandteil des Bandes „Kollodiumphotographie" auf Grund eigener Studien und Versuche des Unterzeichneten. D a m a l s bedienten sich die „Autotypisten" noch ausschließlich des nassen Kollodiums und Bromsilber-Kollodiums, welche sich in der Tat für diesen Zweig der Photographie besonders eignen.

Die großen Fortschritte auf dem Gebiete der Herstellung guter „phototechnischer" Bromsilbergelatineplatten von hohem Auflösungsvermögen bewirkten in den letzten Jahren eine große Verbreitung der Gelatine-Trockenplatten in den Reproduktionsanstalten. Diese

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Tatsache war die Veranlassung dazu, das Kapitel „Autotypie“ nicht in den Band „Kollodiumphotographie“ einzuordnen, sondern als selbständigen vierten Teil des zweiten Bandes dieses Handbuches erscheinen zu lassen und in dieser Monographie in erster Linie den theoretischen Grundlagen der Autotypie das Augenmerk zuzuwenden.

Den größten Teil der Neubearbeitung des vorliegenden Handbuchabschnittes besorgte Herr Dr. Alfred Hay, der als auf dem Gebiete der Photographie praktisch-wissenschaftlich tätiger Physiker die Theorie und Praxis der Autotypie in einen engen Zusammenhang brachte.

Wien, im Oktober 1927.

J. M. Eder.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

INHALTSVERZEICHNIS.

Erstes Kapitel.

Seite

Kurzer Abriß der Geschichte der Raster-Photographie (Autotypie), die Raster, die Geräte für das autotypische Aufnahmeverfahren.

1. Zweck der Autotypie 1
2. Die verschiedenen fremdsprachigen Benennungen für das Verfahren der Autotypie 1
3. Kurzer historischer Überblick über die Entwicklung der Autotypie, die verschiedenen Rastertypen 2
4. Die Beschaffenheit und Anwendung des Rasters 8
5. Die Rasterkassetten und Rasterrahmen 12
6. Objektive und Kameras für Rasteraufnahmen 16
7. Die Blenden für die Autotypie 23

Zweites Kapitel.

Die Theorie der autotypischen Punktentstehung. Die Helligkeitsverteilung im autotypischen „Punkt“.

Die Art der Exposition bei der autotypischen Reproduktion 58
Das Moiré 66

Drittes Kapitel.

Die Verarbeitung der Rasternegative. Die Klischeeherstellung für den Hochdruck.

I. Die Behandlung des Negativs 71
II. Der Positivprozeß 75
  1. Zinkverfahren 76
  2. Kupferverfahren 76
III. Der Ätzprozeß 78
  A. Der Ätzprozeß beim Zinkverfahren 78
  B. Der Ätzprozeß beim Kupferverfahren 80
Verzeichnis der Abbildungen 83
Namen-Verzeichnis 86
Sach-Verzeichnis 88

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

ERSTES KAPITEL.

KURZER ABRISS DER GESCHICHTE DER RASTER-PHOTOGRAPHIE (AUTOTYPIE), DIE RASTER, DIE GERÄTE FÜR DAS AUTOTYPISCHE AUFNAHME-VERFAHREN.

1. Zweck der Autotypie.

Die Autotypie (Rasterphotographie) ist ein photomechanisches Reproduktionsverfahren, bei welchem Halbtöne (Lichtabstufungen) vorgegebener Originale in Bildpunkte verschiedener Größe umgewandelt werden. Dies erzielt man durch Vorschaltung eines mehr oder weniger feinmaschigen Rasters vor eine lichtempfindliche Platte, welche zur Herstellung des Bildstockes (Klischees) verwendet wird. Über diesen Prozeß wird später näheres gesagt werden. Man kann das Endresultat des autotypischen Verfahrens dahin richtig definieren, daß echte Halbtöne in falsche umgewandelt werden[1]). A. E. Dent beschreibt den Unterschied zwischen einem gewöhnlichen und einem autotypischen Negativ folgendermaßen: Ein gewöhnliches (kontinuierliches) Negativ hat gleichmäßigen Charakter, aber ungleiche Schwärzungen, ein autotypisches Negativ hat ungleichmäßigen Charakter, aber gleichmäßige Schwärzungen."

Die Bildherstellung mit Hilfe von Autotypieklischees gehört in die Gruppe der Hochdruckverfahren, jedoch wird die Autotypie auch für den Flachdruck und Tiefdruck verwendet.

2. Die verschiedenen fremdsprachigen Benennungen für das Verfahren der Autotypie.

Da die Literatur über das Autotypieverfahren zum größten Teile fremdsprachig ist, so sei auf die verschiedenen Benennungen desselben in den verschiedenen Ländern hingewiesen. Die Eng-

---

1) Man findet vielfach die Behauptung, das besprochene Verfahren sei ein Halbtonverfahren, weil mit Hilfe dieser Methode Halbtöne drucktechnisch reproduzierbar gemacht werden; dagegen vertritt W. Gamble nach The Practical Process Worker 1897, S. 62, die Ansicht, das Verfahren heiße so, weil man Lichtübergänge durch Sprünge (Halbtöne) wiedergebe.

länder nennen das Autotypieverfahren „Half-tone Process“ (bei uns ist die Bezeichnung Halbtonverfahren seltener), die Franzosen sprechen von „Photogravure à demiteintes“ oder häufiger von „Similigravure“ und die Italiener von „Mezzatinta“. Für den Raster gebrauchen die Engländer den Ausdruck „screen“, die Franzosen „trame“, die Italiener „reticola“. (Bei dieser Gelegenheit sei bemerkt, daß man im Deutschen richtig der Raster und nicht das Raster sagt.)

Im Englischen versteht man im allgemeinen unter Autotype-Prozess die bei uns als Pigmentverfahren bezeichnete photographische Technik.

3. Kurzer historischer Überblick über die Entwicklung der Autotypie[1]), die verschiedenen Rastertypen.

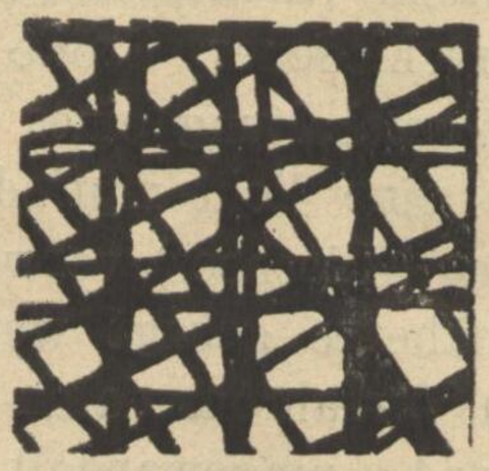


Abb. 1. Raster nach Talbot.

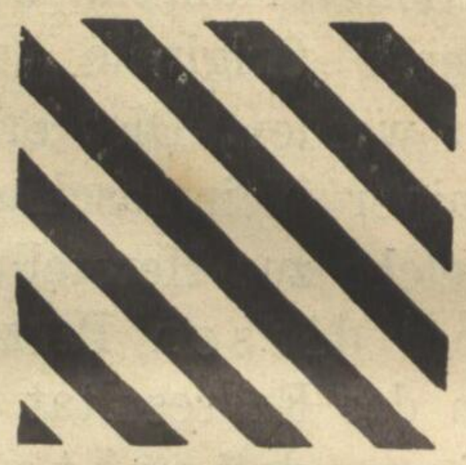


Abb. 2. Linienraster nach M. Berchtold.

Das erste Patent auf ein Halbtonverfahren im oberwähnten Sinne erhielt William Henry Fox Talbot am 29. Oktober 1852 (Engl. Pat. 565/1852); der Genannte schlug zur Zerlegung in Halbtöne feinen Netzstoff (schwarze Gaze) vor (s. Abb. 1); es sind a. a. O. aber auch schon Glasraster, wenn auch nur prinzipiell, vorgesehen. Nach Talbot wurde der Stoffraster zwischen Diaposi-

1) Eine der neuesten Publikationen zur Geschichte der Autotypie ist Lida Rose Mc. Cabe, The Beginnings of Halftone, The Inland Printer, März und April 1924. (In dieser Arbeit werden die frühesten Anfänge nicht berührt.) Nach dieser Publikation ist die erste brauchbare Autotypie St. H. Horgan zu verdanken; abgedruckt wurde sie am 4. März 1880 in der New York Daily Graphic (es war ein Porträt). Vgl. hiezu auch St. H. Horgan, Where Halftones began, The Inland Printer, Februar 1927, wo ein kurzer Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Autotypie zu finden ist. Der Autor gelangt auch zu der in erstgenannter Publikation gemachten Behauptung. Vgl. ferner C. Grebe, Über Raster, Z. f. Reprod. 1, 1899 und 2, 1900 (mit vielen älteren Literaturzitaten) und Eder, Ausf. Handbuch d. Phot., Bd. I, 1. Teil, 3. Aufl. (Geschichte der Photographie), W. Knapp, Halle a. S. 1905.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

tiv und empfindlich gemachte Metallplatte gelegt und das Bild sodann kopiert (Rasterkopierverfahren) [1]).

Als nächster wesentlicher Schritt ist das franz. Patent von M. Berchtold [2]) vom 14. Dez. 1857 zu verzeichnen; der Genannte stellte die ersten Linienraster her (s. Abb. 2). Die Arbeitsmethode mit diesen Linienrastern war so gedacht, daß man die Linien nach der halben Expositionszeit kreuzen solle; im Aufnahmeverfahren wurden die Linienraster praktisch zuerst von den Gebrüdern Bullock (1865) verwendet; die Durchführung der Rasterkreuzung im Aufnahmeverfahren ist auf J. W. Swan (1879) zurückzuführen.

Einen wesentlichen Fortschritt bedeuten die Arbeiten von Georg Meisenbach [3]), der das D. R. P. 22244 v. 9. Mai 1882 auf ein Rasteraufnahmeverfahren erwarb und durch seine im Verein mit J. v. Schmaedel durchgeführten praktischen Arbeiten der nunmehr Autotypie benannten Methode die Bahnen ebnete; Meisenbachs Verdienst liegt darin, das fast schon vergessene und gar nicht mehr geübte Verfahren popularisiert zu haben. Meisenbach verfuhr ursprünglich so, daß er ein Diapositiv des aufzunehmenden Objekts und einen Linienraster aufeinanderlegte und diese im durchfallenden Lichte photographierte; während der Exposition wurde der Linienraster gekreuzt. Nun folgen E. Gaillard, Hartwigh (1883), C. Angerer & Göschl (1884) u. a. m. C. Angerer & Göschl machten sich auch durch die Einführung praktischer mechanischer Arbeitsbehelfe für die Autotypie verdient.

Alle jene Verfahren, bei denen wohl ein Raster, aber nicht im Aufnahmeprozeß, sondern im Kopierprozeß benutzt wird, sind nicht zu den eigentlichen Autotypie(Halbton)-Verfahren zu zählen, da im letzteren Falle nicht jene charakteristischen weiter unten beschriebenen Wirkungen des Rasters auftreten, welche sich bei Anwendung desselben im Aufnahmeverfahren zeigen; die Verwendung des Rasters beim Kopierprozeß ist jedoch für die historische Entwicklung der Autotypie von großer Bedeutung; die dabei erzielten Resultate können naturgemäß keine vollkommenen sein. Die sogenann-

---

1) Siehe W. Gamble, Brit. Journ. of Phot. 1894, S. 52 u. S. 727 sowie ebendort 1897, S. 60.

2) Siehe Bull. de la Soc. franç. 1859, S. 116, 211, 265.

3) Georg Meisenbach war Inhaber einer Kunstanstalt in Nürnberg, die heute unter dem Namen Meisenbach Riffarth & Co. A.-G. in München, Berlin, Leipzig existiert.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

ten „autotypieähnlichen“ Verfahren werden wir in unserer Darstellung nicht behandeln, diesbezügliches findet man in der später angeführten Literatur über Reproduktionstechnik.

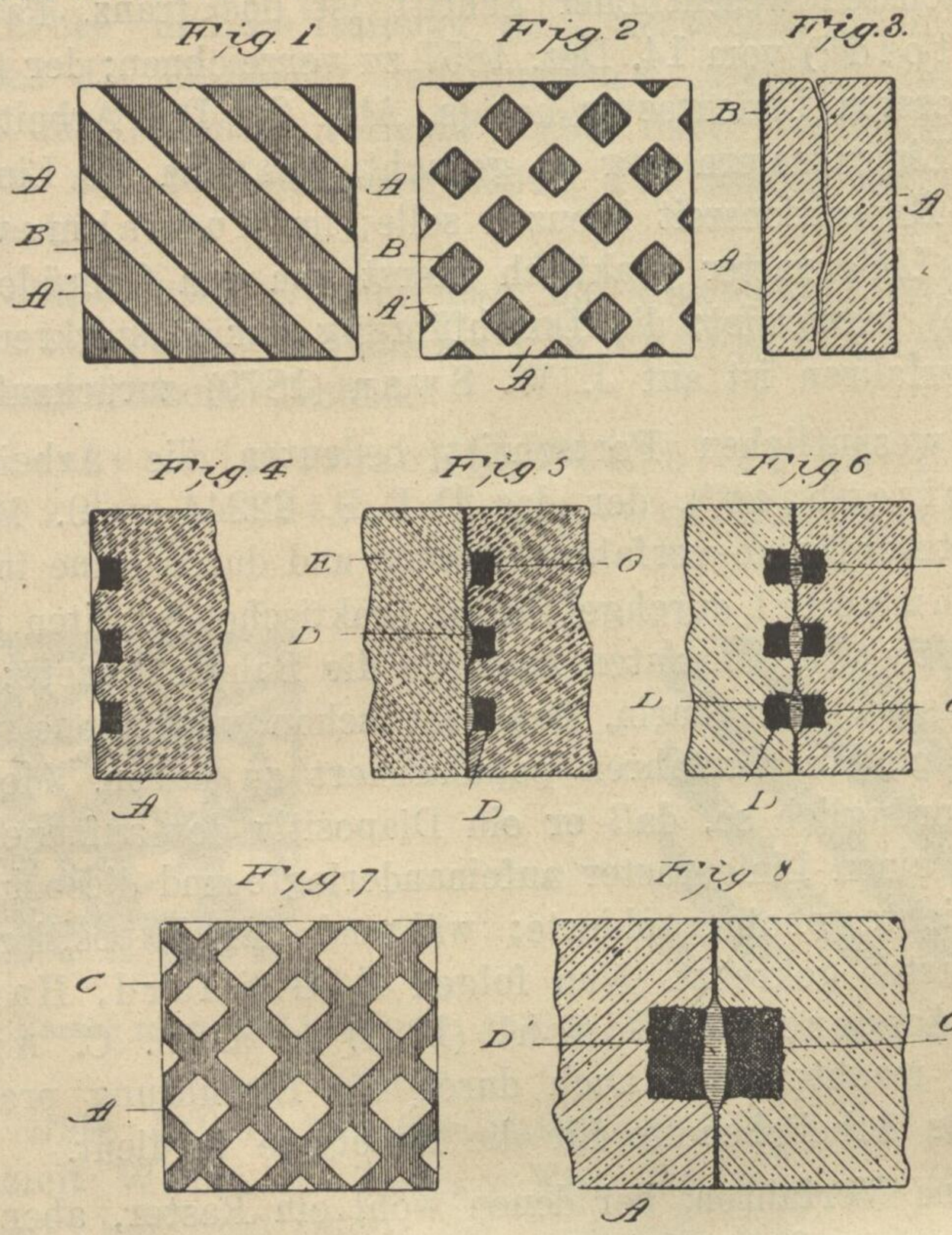


Abb. 3. Aus der L e v y schen Patentschrift.
(Am. P. 492 333, 1893; E. P. 3791 vom 21. 2. 1893.)
Die einzelnen Figuren geben über die Entstehung der Raster Aufschluß.

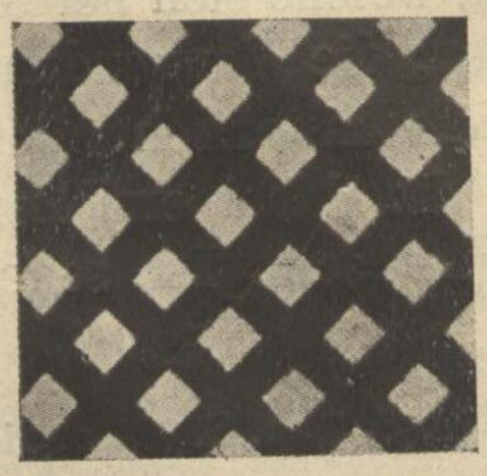


Abb. 4.
L e v y - Kreuzraster.

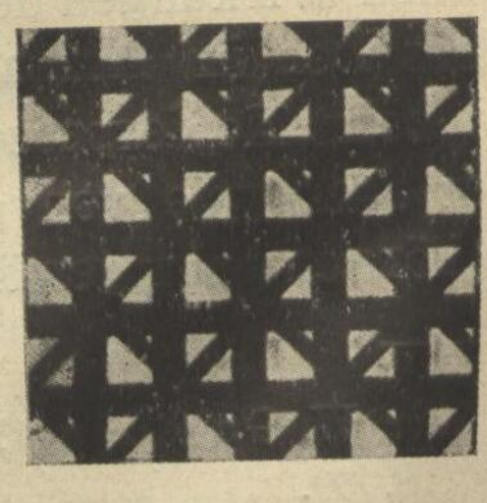


Abb. 5. L e v y - Vierlinienraster.
E. P 11 839 vom 19. 6. 1894.)

Die Herstellung guter, regelmäßiger Raster war zu Anfang eine gewaltige Schwierigkeit, weshalb die Autotypie erst von

jenem Zeitpunkt an ihren bedeutenden Aufschwung nahm, wo es Max Levy (1890) gelang, serienmäßig, allerdings noch sehr teure, Raster herzustellen, was vor allem den ausgezeichneten fabrikatorischen und mechanischen Einrichtungen seiner Präzisionswerkstätte zu danken war. Auf den mühevollen Werdegang der Levyschen Arbeitsmethoden soll hier nicht näher eingegangen werden. Levy sicherte sich Patente auf verschiedene Rasterarten, von denen der Kreuzraster[1]) als der wichtigste angesprochen werden muß, da dieser in der Praxis fast allein benutzt wird (siehe Abb. 4).

Da man den Kreuzraster anfangs nicht richtig zu verwerten wußte und mit seiner Hilfe nicht jene Erfolge erzielte, die man wünschte, schuf Levy den Vierlinienraster (s. Abb. 5), der heute allerdings wieder außer Gebrauch gekommen ist. (Eders Jahrb. f. Phot. und Reprod. 1895, S. 550 und ebendort 1898, S. 461). W. Gamble hat deutlich darauf hingewiesen, daß eine geschickte Anwendung des Kreuzrasters jede andere Rasterform überflüssig macht, da sich mit diesem bei Verwendung passender Blenden alle möglichen Effekte erzielen lassen, eine Feststellung, die vollkommen zutreffend erscheint. Eine besondere Rasterart — den Kornraster — wollen wir erst später behandeln.

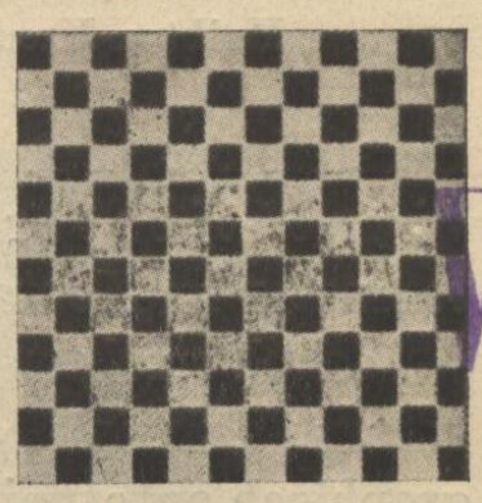


Abb. 6.
Schachbrettraster.

Erwähnenswert ist noch der Schachbrettraster (siehe Abb. 6) von E. Deville (engl. Patent 21366 v. 21. Dez. 1895), den auch M. Levy erzeugte (amerik. Pat. 591653 v. 12. Okt. 1897, D.R.P. 104112 vom 13. Okt. 1897). Als Blende für diese Rasterform wird vorzugsweise eine von Deville angegebene Sternblende, auf die wir im Abschnitt Theorie der Autotypie (S. 49) zurückkommen, verwendet. Levy hat überdies mannigfache Typen des Schachbrettrasters auf andere Art als Deville hergestellt[2]).

Während die bisher erwähnten Rasterarten so beschaffen sind, daß in ihnen durchsichtige und undurchsichtige Elemente abwechseln, weisen die sogenannten Halbtonraster (s. Abb. 7 u. 8)

---

1) Eine Geschichte des Kreuzrasters bietet Le Moniteur de la Phot. 1905, S. 133, vgl. ferner Max Levy, Half-Tone Scieens, Phot. Journ. 44, 1904, S. 326.

2) Siehe Eders Jahrb. f. Phot. u. Reprod. 1896, S. 552 und ebendort 1899, S. 92.

W.P

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Elemente auf, die wohl regelmäßig angeordnet, aber abgestuft lichtundurchlässig bzw. lichtdurchlässig sind. Die Anwendung solcher Halbtonraster geht auf F. E. Ives[1]) zurück, der sich schon um 1888 mit denselben beschäftigte. E. Deville[2]) gab gleichfalls einen solchen Raster an sowie auch eine praktische Methode seiner

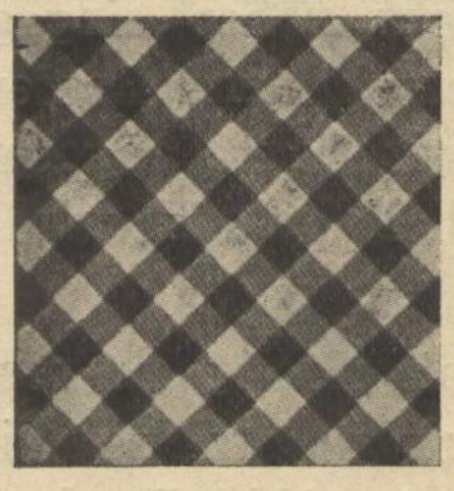


Abb. 7.
Halbton-Kreuzraster.

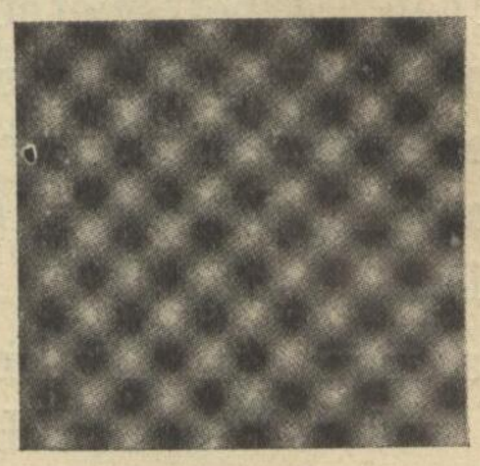


Abb. 8. Vignettierter Raster
(Halbtonraster) nach Deville.

Herstellung. Der in Abb. 8 dargestellte Devillesche Raster (auch vignettierter Raster genannt) soll ebenso wie die anderen Halbtonraster im Kontakt mit der empfindlichen Platte verwendet werden — das Verfahren setzt somit die Anwendung von Trockenplatten voraus. Prinzipiell erfolgt die Herstellung dieser Raster durch photographisch-autotypische Reproduktion von Schachbrett- oder Kreuzrastern.

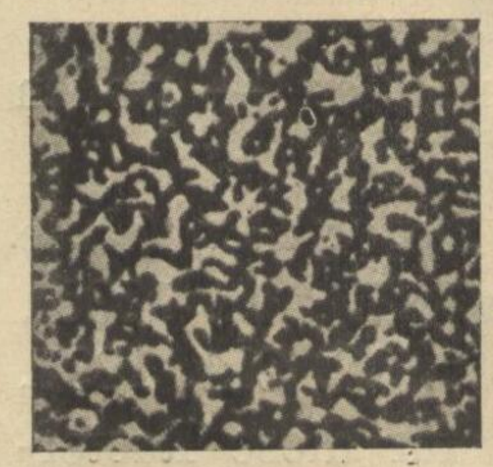


Abb. 9.
Kornraster.

Da das Bestreben der Reproduktionstechniker dahin ging, ihren Bildern ein gewisses künstlerisches Aussehen zu verleihen und zwar insbesondere dann, wenn es sich darum handelte, Werke der Kunst zu reproduzieren, so erschien ihnen das Ergebnis, welches die bisher geschilderten Rastertypen lieferten, nicht hinreichend bewegt, wenn man so sagen darf; die Gleichmäßigkeit der Bildstruktur erschien ihnen zu starr. Man ging daher auf den Kornraster (s. Abb. 9) über, der durch unregelmäßige Struktur gekennzeichnet ist. Historisch und prinzipiell gehören diese Raster zu den ältesten, da sie in der erwähnten Patentschrift Talbots bereits angedeutet sind. Es gibt zahlreiche Typen und Herstellungsmethoden dieser Raster, auf die nicht näher eingegangen werden

---

1) Siehe Process Work 1898, S. 72.

2) Siehe E. Deville, The Theory of the screen in the Photo-Mechanical Process, Trans. of the Roy. Soc. of Canada, Second series, 1895—96, vol. 1, section III.

soll (siehe Literatur in Fußnote 1 auf Seite 27) — nur soviel sei bemerkt, daß bei ihrer Herstellung zumeist ein Einstaub- oder Ätzverfahren Anwendung findet, durch welches eine unregelmäßige Struktur — ein Wechsel von durchsichtig und undurchsichtig — hervorgebracht wird. Die heute gebräuchlichsten Kornraster sind die Metzograph screens (Engl. Pat. 12017 vom 14. Mai 1897 von J. Wheeler), die durch Anräucherung von Glasplatten mit Birkenrindendämpfen (betulinhältig) und nachfolgendes Behandeln mit Säure hergestellt werden, und die Kornraster von J. C. Haas in Frankfurt a. M.[1]) Die Kornraster werden ebenso wie die Kreuzraster in verschiedenen Feinheitsgraden hergestellt und heute hauptsächlich zur Reproduktion von Autotypien sowie für Photogravure und Photolithographie verwendet[2]).

Neueren Datums ist der 60°ige Rhomboid-Raster von A. Schulze (erzeugt von der Firma Herbst und Illig in Frankfurt a. M., franz. Patent 324 725 v. 25. Sept. 1902, engl. Patent 20 258 von 1902 und engl. Patent 230 829 von 1925 [Nachtrag]), bei dem die undurchsichtigen Linien breiter sind als die durchsichtigen. Charakteristisch ist an dieser Rasterart, daß der Mittelpunkt je einer Rasteröffnung vom Mittelpunkt jeder zunächst benachbarten

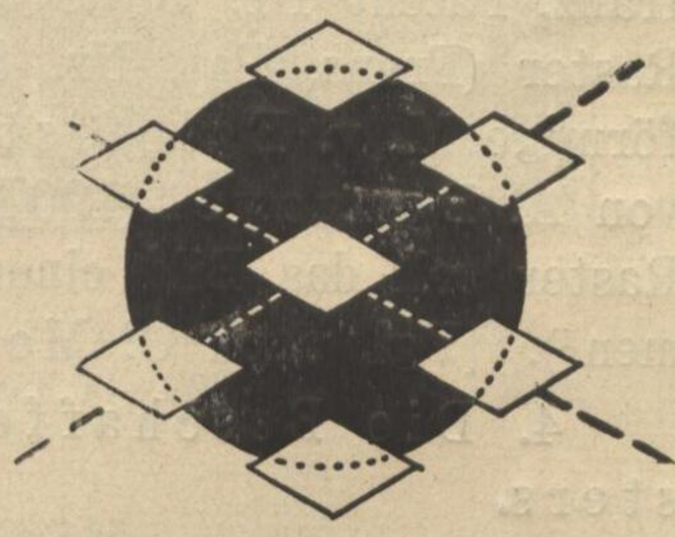


Abb. 10. Koh-i-noor (Schulze)-Raster in jener Stellung, wie er in die Kassette eingelegt wird.

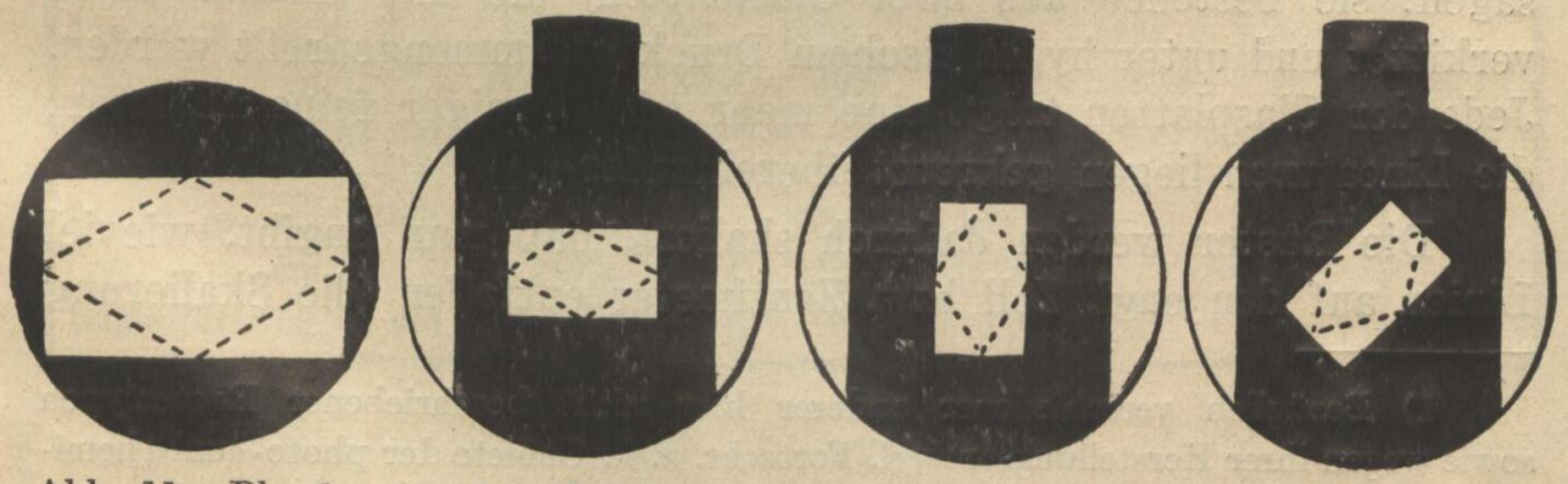


Abb. 11. Blenden für den Koh-i-noor (Schulze)-Raster. Das erste Bild zeigt die Blendenstellung für Schwarz-Weißarbeiten, das 2., 3. und 4. Bild veranschaulichen die Blenden-Formen und -Stellungen für den Dreifarbendruck.

---

1) Vgl. den Aufsatz von A. C. Angerer, Über Kornätzung, Phot. Korr., 1921 S. 251 ff., s. ferner R. B. Fishenden, Process Engravers Monthly, 1909, S. 226 bis 228; derselbe, Process Year Book Bd. 19, 1917 u. Bd. 22, 1920.

2) Die Kornraster werden mit der geätzten Seite der Platte zugekehrt und mit der empfindlichen Platte nahezu in Kontakt gebracht.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Rasteröffnung gleich weit entfernt ist, was bei gewöhnlichen rechtwinkeligen Rastern nicht zutrifft. Früher wurde dieser Raster in Verbindung mit einer dreizackigen Blende benutzt; davon ist man in jüngster Zeit abgekommen und verwendet Blenden von der in Abb. 11 dargestellten Form. Wegen weiterer Einzelheiten bei der praktischen Arbeit mit dieser Rastertype vgl. etwa Process Engravers Monthly 1909, 16, S. 156—159 sowie den Katalog der Firma Herbst u. Illig. Der Schulze-Raster schafft infolge seiner Eigenschaft, außerordentlich feine Details zu liefern, schöne Arbeitsresultate.

Von den verschiedenen Spezialrastern, welche erdacht wurden, seien nur folgende erwähnt: der J. Jacobson-Raster (s. Process Photogram, 1903, 10, S. 123—125); der C. Jacobi-Raster, franz. Patent Nr. 387879 v. 6. März 1908), der C. Richter-Raster (Franz. Pat. Nr. 353642 v. 22. April 1904), der wellenförmige M. v. Egloffstein-Raster (1865), mit dem der Raster von A. Dargavel (1907) eng verwandt ist. (Durch letztere zwei Raster soll das Bild einen „holzschnittartigen" Charakter bekommen[1]). [Vgl. auch O. Mente, Z. f. Reprod. 1906.]

4. Die Beschaffenheit und Anwendung des Rasters.

Im nachstehenden beschränken wir uns im wesentlichen auf den Kreuzraster, der ja, wie oben erwähnt, der gebräuchlichste ist. Prinzipiell ist über das Aussehen dieser Raster folgendes zu sagen: sie bestehen aus zwei Glasplatten, die mit Kanadabalsam verkittet und unter hydraulischem Druck zusammengepreßt werden. Jede der Glasplatten trägt eine mehr oder weniger feine Lineatur; die Lineaturen liegen gekreuzt übereinander[2]).

Die Raster werden dadurch skaliert, daß man angibt, wieviel Linien auf den engl. Zoll bzw. Zentimeter entfallen (die Skalierung

---

1) Bezüglich verschiedener anderer hier nicht beschriebener Rastertypen sowie wegen ihrer Herstellungsart vgl. Fortschr. a. d. Gebiete der photo- und chemigraphischen Reproduktionsverfahren 1877—1906. An der Hand der Patent-Lieratur herausgegeben von Henri Silbermann, 2 Bde., A. H. Ludwig Degener, Leipzig 1907. (Das Buch bietet auch historische Daten.)

2) Zum Herstellen der Lineatur wird die Glasplatte mit einem Hartätzgrund überzogen; die Linien werden mit einem Diamanten eingeritzt, die bloßgelegten Glasstellen mit Flußsäure ausgeätzt; die nunmehr vertieft eingeätzte Lineatur wird mit schwarzer Farbe ausgefüllt, die Oberfläche sodann überpoliert. Ein billigeres Herstellungsverfahren besteht darin, die Glasplatten mit Lack zu überziehen und in diesen Lack die Lineatur einzuritzen. („Economic-Raster").

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

nach Zoll ist international). Bei einem normalen guten Kreuzraster ist die Breite der durchsichtigen Teile gleich der Breite der undurchsichtigen; hat somit ein Raster n Linien auf den englischen Zoll (cm), so beträgt die Größe der Öffnung $\frac{1}{2n}$ Zoll (cm). Die Prüfung eines Rasters erfolgt entweder mit Hilfe eines Längen-Komparators oder eines speziellen Gerätes, des sogenannten Raster-Indikators (s. Abb. 12). Nachstehend findet man eine Tabelle nach N. S. Amstutz, welche den Zusammenhang zwischen der Breite der Öffnung und der Linienzahl eines Rasters herstellt.

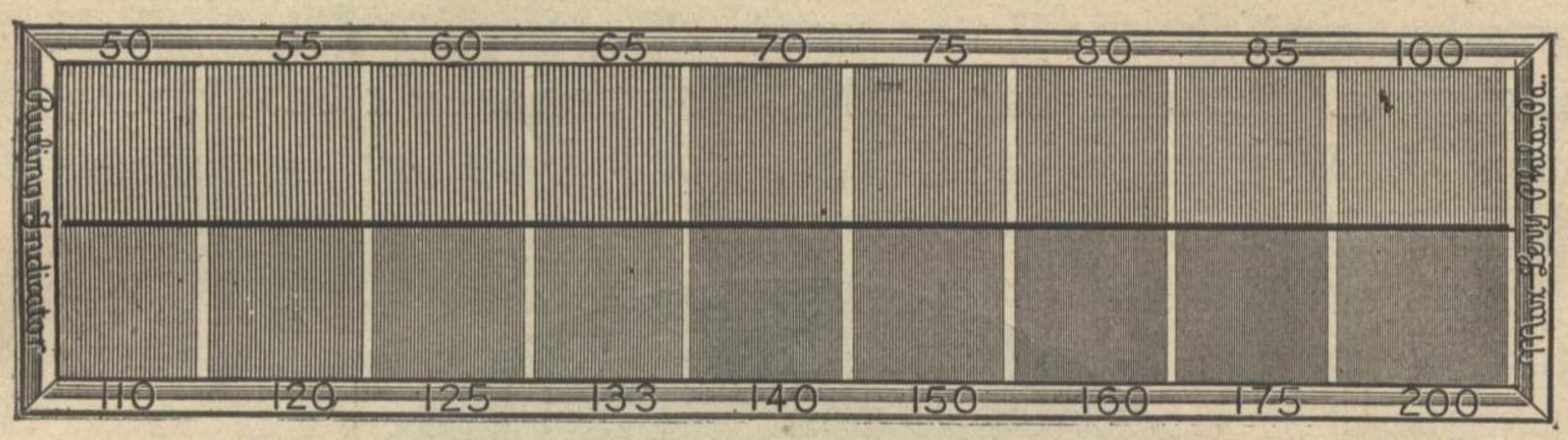


Abb. 12. Rasterindikator von M. Levy in Philadelphia, U. S. A.
Dieser ermöglicht die Prüfung von Rastern von 50—200 Linien pro Zoll.

Tabelle nach N. S. Amstutz.

Linien pro engl. Zoll .	50	55	60	65	70	75	80
„ „ cm	19,7	21,66	23,61	25,6	27.6	29,5	31,5
Rasteröffnung in cm. .	0,025	0,023	0,020	0,019	0,018	0,017	0,016
Linien pro engl. Zoll .	85	100	110	120	133	150	175
„ „ cm	33,45	39,37	43,3	47,2	52,2	59,0	68,9
Rasteröffnung in cm .	0,015	0,013	0,0114	0,0106	0,009	0,008	0,007
Linien pro engl. Zoll. .	200	250	300	400			
„ „ cm	78,74	98,4	118	157			
Rasteröffnung in cm .	0,006	0,005	0,004	0,003			

Vorstehende Werte sind theoretische. J. M. Eder hat an Levyschen Rastern Messungen durchgeführt und z. B. bei einem Raster mit 150 Linien pro engl. Zoll pro cm 58,8 Linien gefunden. Der Raster mit „133 Linien pro engl. Zoll“ wies 54 Linien pro cm auf und der mit „120 Linien pro engl. Zoll“ 47 Linien pro cm; man sieht, daß die Übereinstimmung eine gute zu nennen ist. Der Genannte hat auch geprüft, ob Linienbreite und Rasteröffnung übereinstimmen. Auf Grund mikrometrischer Messungen ergaben sich folgende Daten: Beim Levyraster „150 Linien pro

engl. Zoll“ waren die Rasteröffnungen 0,1 mm breit, die Lineaturen 0,07 mm (Sollwert beider 0,08 mm), beim Levyraster „133 Linien pro engl. Zoll“: durchsichtige Teile 0,1 mm, Lineatur 0,085 mm (Sollwert beider 0,09 mm) und schließlich bei einem Levyraster „120 Linien pro engl. Zoll“: durchsichtige Teile 0,12 mm, Lineatur 0,09 mm (Sollwert beider 0,106 mm); die durchsichtigen Teile stehen also auf Grund der Messung zu den undurchsichtigen nicht im Verhältnis 1:1, sondern in den genannten 3 Fällen der Reihe nach im Verhältnis 4:3, 5:4 und 4:3.

Die in der Praxis zumeist verwendeten Raster sind die von Max Levy & Co. in Philadelphia (U.S.A.); von deutschen Erzeugern sind J. C. Haas sowie Herbst & Illig, beide in Frankfurt a. M., und das Efha-Rasterwerk in München zu nennen. A. W. Penrose & Co. in London erzeugt die sogenannten „Diamond“-Raster.

Abb. 13.
Bildwiedergabe mit Rastern von 60—150 Linien pro engl. Zoll.
Verwendet wurden „Diamond“-Raster von A. W. Penrose & Co. Ltd., London.

Im nachstehenden findet man eine Tabelle, in der angegeben ist, welche Rasterfeinheiten zur Reproduktion verschiedener Originale vorteilhaft sind; es ist klar, daß einerseits verschiedene Originale und andererseits verschiedene Druckpapiersorten verschiedene Rasterfeinheiten verlangen werden, womit ein gewisser Spielraum gegeben erscheint. (Vgl. auch Abb. 13.)

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Tabelle nach Julius Verfasser.

Zu reproduzierendes Original bzw. Zweck der Reproduktion	Linien pro Zoll des Aufnahmerasters
1. Für Plakate [1])	50, **55,** 60
2. Für Zeitungsdruck (Rotationsdruck)	55, **65,** 75
3. Für Flachdruck	85, **100,** 110
4. Für Kataloge, Bücher, Zeitschriften	125, **133,** 140
5. Für schönen Buchdruck	140, **150,** 166
6. Für Kataloge in Luxusausstattung	150, **175**
7. Für Reproduktionen von Mikrophotographien	**200**
8. Für Heliogravure-Reproduktionen	**240, 400**

(Die fettgedruckten Zahlen bezeichnen die Linienzahl jener Rastertypen, welche für den gedachten Zweck am häufigsten verwendet werden.)

Da, wie im historischen Teil erwähnt wurde, der Kornraster zweifellos seine künstlerische Berechtigung hat, so seien in nachstehender Tabelle Metzograph screens und Kreuzraster einander gegenübergestellt, um die Korrespondenz der Feinheitsgrade zu zeigen:

Tabelle über die Beziehung zwischen Metzograph screens und Kreuzrastern.

Metzograph screen Feinheitsgrad	Kreuzraster Linien pro Zoll
entspricht	
00	30
0	60
1	90
2	130
3	150
4	190
5	270
6	300
7	360
8	480

Fragt man nun, für welche Originale sich die Reproduktion mit Hilfe des Kreuzrasters am besten eignet, so ist darauf gemäß einer Zusammenstellung von H. W. Baker (Cleveland, Ohio) zu antworten:

---

1) Für sehr große Plakate werden noch gröbere Raster verwendet (Gigantographien).

Gut geeignet sind: 1. Aquarelle, 2. Bleistift- und Kohlezeichnungen, 3. Photographien, 4. Ölgemälde, 5. Schreibmaschinenschrift.

Ziemlich gut geeignet sind: 1. Lithographien, 2. Abdrucke von Holzschnitten, 3. Stahl- und Kupferstiche.

Gar nicht geeignet sind: 1. Schrift, 2. Buchdruckklettern.

Der Kornraster eignet sich, wenn man von seinen künstlerischen Zwecken absieht, insbesondere für folgende Originale: 1. Radierungen, 2. Autotypien.

Die Raster sind je nach ihrem Feinheitsgrad verschieden dick; die groben Raster bis zu 120 Linien pro engl. Zoll sind 6 mm (2×3 mm), die mittleren Raster (133 Linien pro engl. Zoll) 4 mm (2×2 mm), und die feinsten Raster 3,6—3,8 mm (2×1,8 mm, 2×1,9 mm) dick. (Nach J. M. Eders Untersuchungen an Levyrastern.)

Als Originale, welche für die Aufnahme zweckentsprechend beleuchtet werden müssen, kommen wohl nur ebene Darstellungen in Betracht; Objekte mit ausgeprägter Tiefenerstreckung sind im allgemeinen durch das Autotypieverfahren nicht direkt reproduzierbar, vielmehr nur auf dem Umweg über eine photographische Zwischenkopie[1]). Diese photographischen Zwischenkopien werden durch geeignete Retusche-Verfahren für die autotypische Reproduktion speziell hergerichtet — insbesondere bei Bildern technischer Objekte ist dies notwendig, um Kontraste nach Wunsch hervorzuheben oder zu unterdrücken. Natürlich erfordert die Retusche, die zumeist mit Hilfe des Aerographen (Luftpinsels) erfolgt, eine sehr große Fertigkeit. Von der Retusche wird abgesehen, wenn aus wissenschaftlichen Gründen vollkommene Originaltreue erwünscht ist. Zur autotypischen Reproduktion können Kopien der mannigfaltigsten Art verwendet werden — am besten eignen sich solche auf Gaslicht- (Entwicklungs-) Glanz-Papier, am schlechtesten Bilder auf rauhem oder geripptem Kopier-Papier. Bezüglich direkter Rasteraufnahmen bei der Herstellung von Mikrophotographien vgl. J. Gicklhorn und R. Keller, Z. f. wiss. Mikr. 42, 1925, S. 61 ff. (Verfahren von Wenzel Palka, Prag.)

5. Die Rasterkassetten und Rasterrahmen. Bei der Darstellung der Theorie der Entstehung des autotypischen Punktes wird sich zeigen, daß die Entfernung des Rasters von der licht-

---

1) Vgl. „Practicus“, Commercial Photography, H. Greenwood & Co., London, O. Mente, Z. f. Reprod. 1905, L. Englich, Klimschs Jahrb. 19, 1926.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

empfindlichen Schichte auf die Gestaltung der „Punkte“ und damit auf die Güte der Reproduktion einen wesentlichen Einfluß übt. Folgende Tatsachen schon hier erwähnt: 1. Je näher der Raster der Platte ist, um so mehr sieht man die reine Rasterstruktur auf Kosten der Abstufungen des Halbtonbildes. 2. Je weiter der Raster von der Platte entfernt ist, um so ausgeprägter wird die Gradation; allerdings besteht im letzteren Falle die Gefahr, daß die Punkte in den Hochlichtern zusammenfließen. Diese zwei Behauptungen gelten unter der Voraussetzung, daß Kameraauszug und Blende des Objektivs unverändert bleiben.

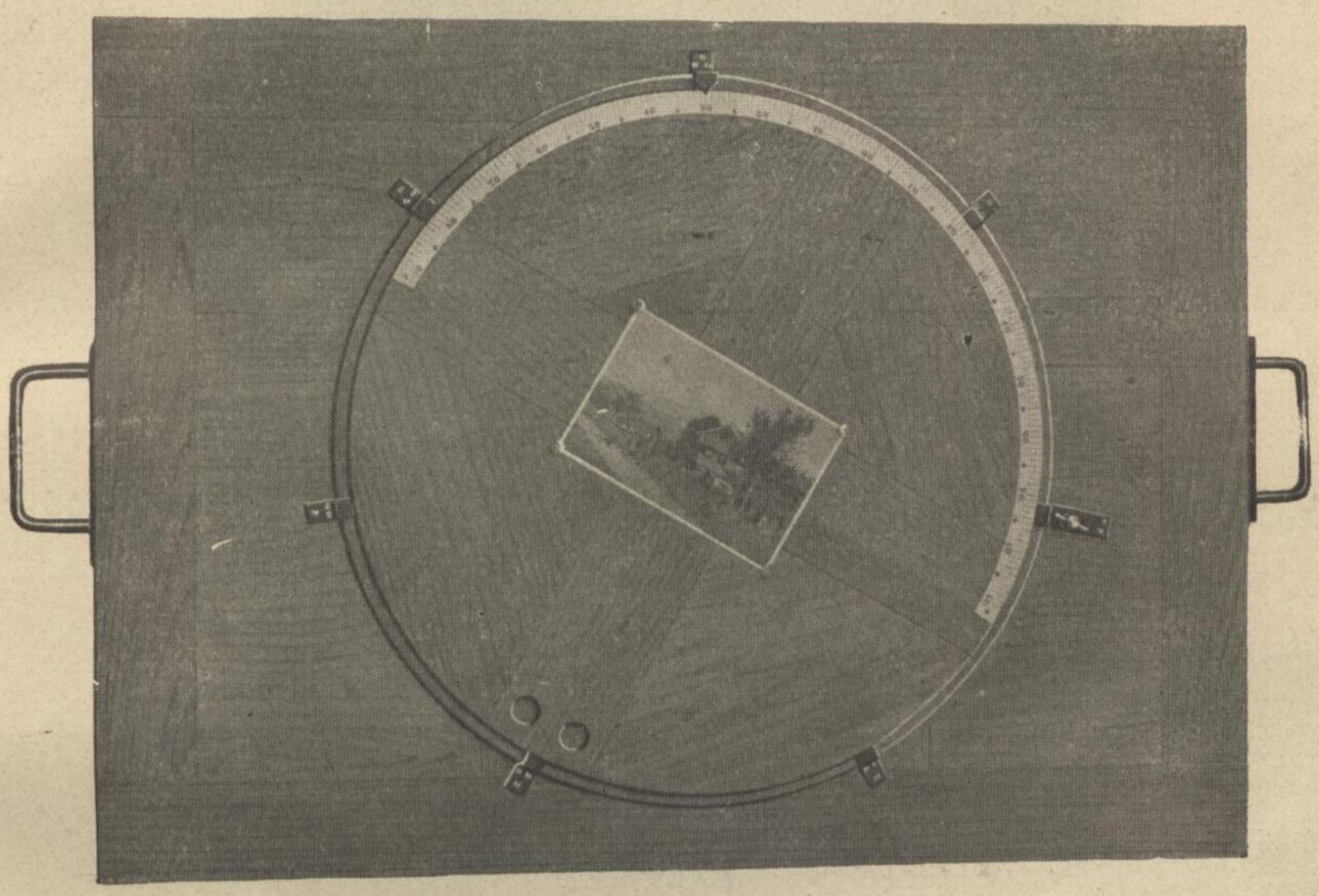


Abb. 14. Reißbrett zum Aufmontieren von Vorlagen. Der innere Teil ist zur Durchführung von Mehrfarbenaufnahmen drehbar.

Da die Entfernung des Rasters von der Platte somit von wesentlicher Bedeutung ist, so muß man für eine gewisse Beweglichkeit des Rasters Sorge tragen. Früher half man sich dadurch, daß man die Raster in die gewöhnlichen Kassetten für nasse Platten einsetzte und durch Kartonstreifen, welche in den Ecken eingelegt wurden, einen bestimmten Abstand zwischen Platte und Raster herstellte. Verwendete man verschiedene Raster (von verschiedenem Feinheitsgrad), so war die Entfernung zwischen Platte (lichtempfindlicher Schicht) und eigentlicher Rasterebene gleich Dicke der Einlagestreifen plus einfacher Rasterplattendicke. Wollte man unter

solchen Umständen eine bestimmte Punktstruktur erzielen, so mußte man sich durch Variation der Öffnungsblenden helfen.

Im Laufe der Zeit sah man von derartigen Behelfen ab und baut heute Kameras bzw. Kassetten, bei denen eine mikrometrische Verschiebung des Rasters möglich ist, ohne daß bei diesem Vorgang der genaue Parallelismus zwischen Platten- und Rasterebene verloren geht. Es gibt verschiedene Konstruktionen, bei denen mitunter außen Skalen (Ablesevorrichtungen) angebracht sind, um gefundene Einstellungen notieren und wiederholen zu können. Ins-

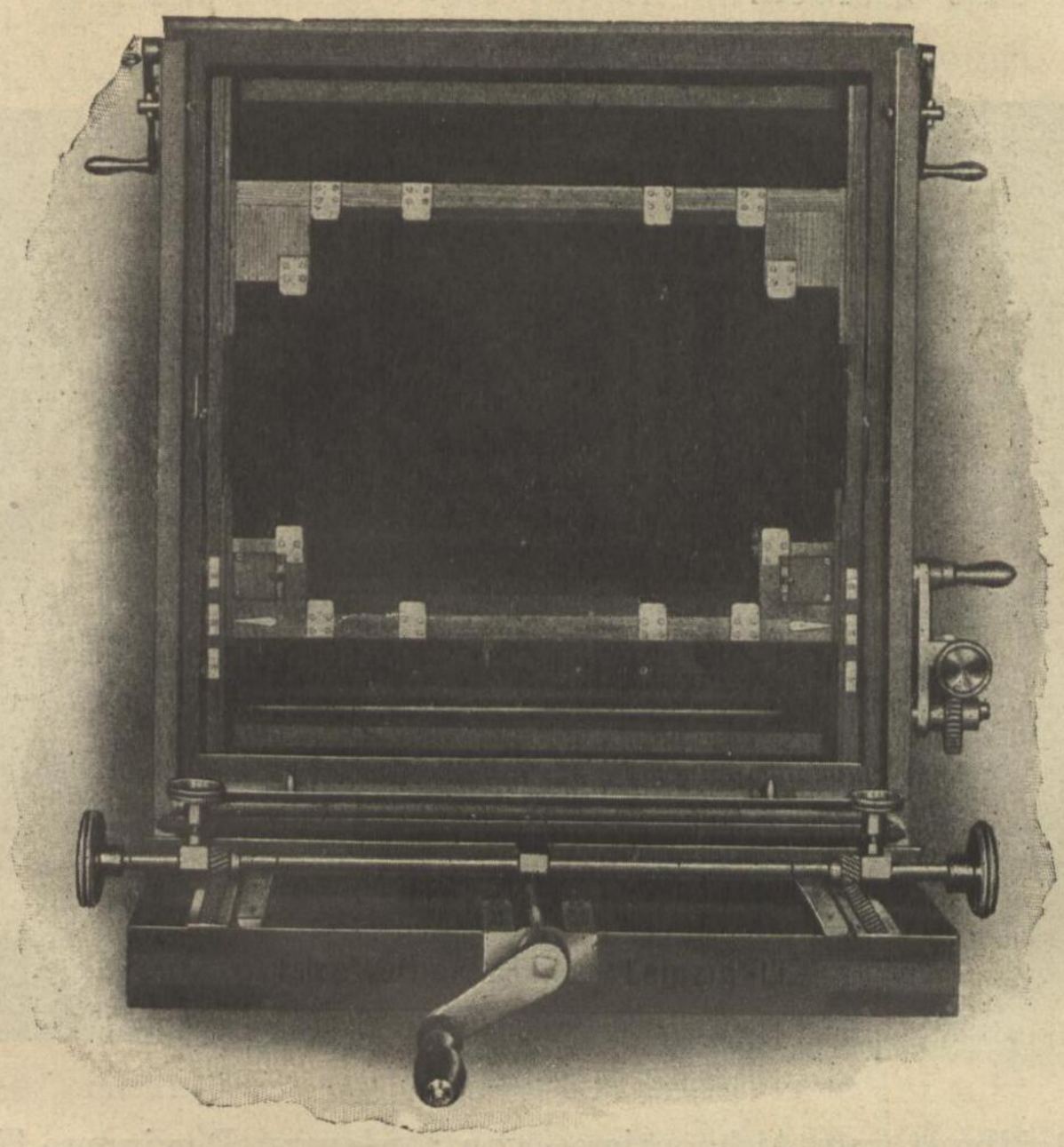


Abb. 15. Rastereinrichtung mit verstellbaren Rasterträgern. (Ausführung von Falz & Werner in Leipzig.)

besondere für die Dreifarbenreproduktion sind solche Einrichtungen von Wichtigkeit. Vgl. Abb. 15, 16.

Da der Mehrfarbendruck den Übereinanderdruck von drei oder vier Rasteraufnahmen erfordert, so besteht die Gefahr einer Moirébildung, auf die wir später noch näher zurückkommen. Hier sei nur soviel bemerkt, daß man diese Moirébildung durch „Winkelung" der Raster auf ein erträgliches, d. h. nicht störendes Minimum herabdrücken kann; man benötigt daher Einrichtungen, welche diese „Winkelung" ermöglichen. Entweder werden verschiedene Raster verwendet, deren Lineatur mit den Kassettenkanten verschiedene

SLUB Dresden

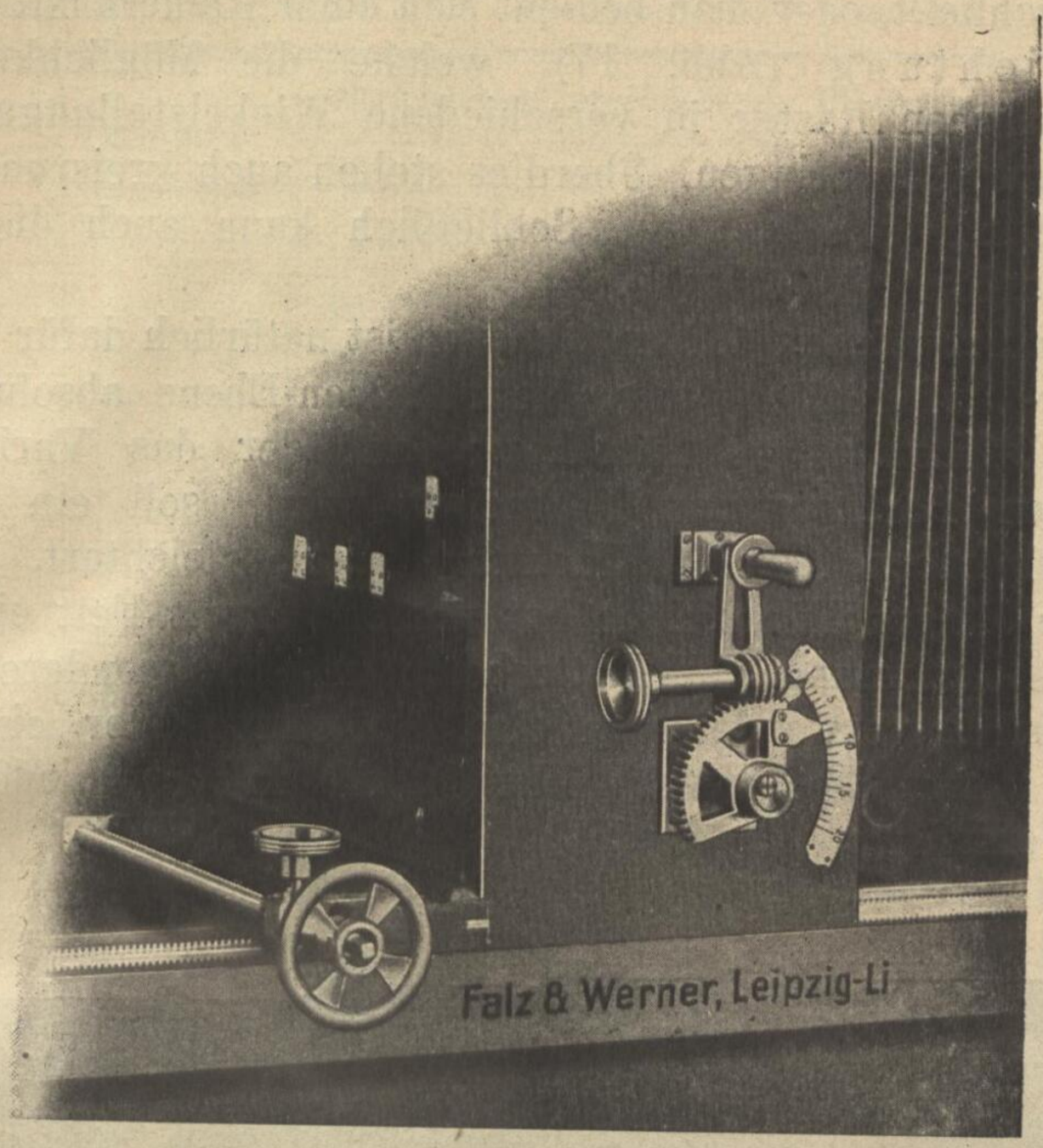


Abb. 16. Rastereinstellvorrichtung „Hebel und Schraube“ von Falz & Werner in Leipzig.

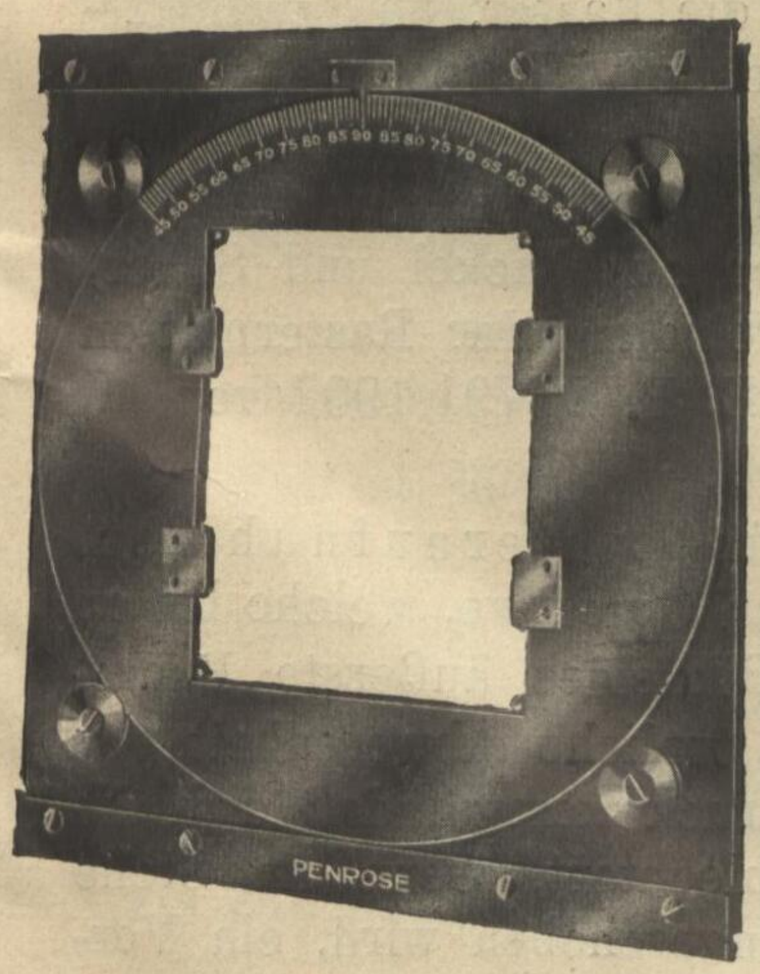


Abb. 17. Rotations-Rasterträger für rechtwinkelige Raster. Ausführung von A. W. Penrose & Co. Ltd., London.

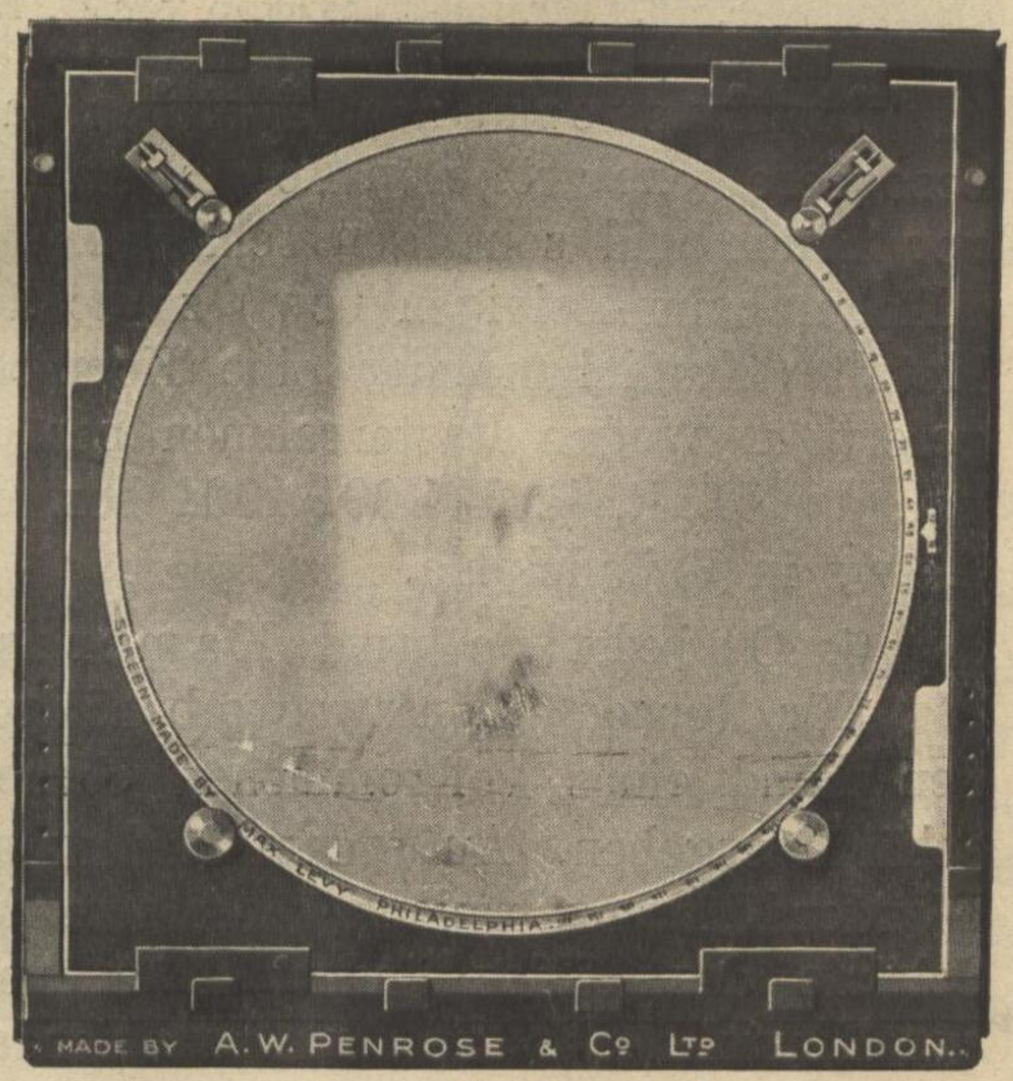


Abb. 18.
M. Levy-Kreisraster in einer Rasterdreh-Vorrichtung von A. W. Penrose & Co. Ltd., London.

Winkel einschließt, oder man bedient sich einer Kamera mit Rasterdreheinrichtung (Abb. 17), welche die Möglichkeit bietet, den gewöhnlichen Raster in verschiedene Winkelstellungen zu den Kassettenkanten zu bringen. Überdies stehen auch kreisrunde Raster in Verwendung (s. Abb. 18). Schließlich kann auch die Vorlage verdreht werden. (S. Abb. 14.)

Bei allen erwähnten Konstruktionen ist natürlich dafür zu sorgen, daß Raster- und Platten- bzw. Mattscheiben-Ebene absolut parallel zueinander stehen. Die Mattscheibe, auf der das Variieren der autotypischen Punktstruktur beobachtet wird, soll ein möglichst feines Korn haben. Die Beobachtung wird erleichtert, wenn die Mattscheibe Diagonalklarstriche hat und mit etwas Fett eingerieben wird. Zur Betrachtung der Mattscheibe und insbesondere der Diagonalklarstriche verwendet man eine Einstellupe oder ein Einstellmikroskop (zirka 28 mal vergrößernd), die in verschiedenen Ausführungen existieren (S. Abb. 19).

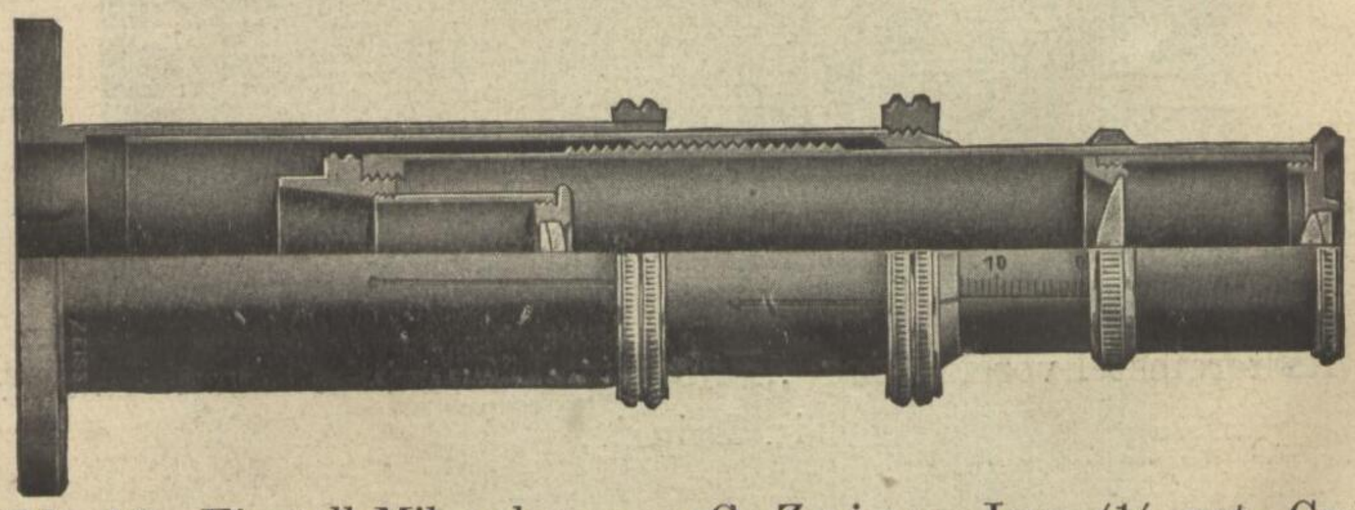


Abb. 19. Einstell-Mikroskop von C. Zeiss, Jena (½ nat. Gr.).

Die Rasterrahmen dienen dazu, die Raster, und zwar insbesondere jene größeren Formates, welche ziemlich kostspielig sind, vor Bruch und sonstigen schädigenden Einflüssen (Eindringen von Alkohol beim Reinigen usw.) zu schützen. Diese Rahmen sind aus Metall (Aluminium oder eine Komposition aus Nickel und Silber) gefertigt. Wegen Rasterrahmen bez. Verbindung der Rasterplatten vgl. das D. R. P. 131 001/1901 bez. das E. P. 27 791/1907 von M. Levy in Philadelphia.

6. Objektive und Kameras für Rasteraufnahmen.

Für Reproduktionszwecke benötigt man Objektive, welche bis an den Rand eines vollkommenen ebenen Bildfeldes äußerste Punktschärfe ergeben. Außerdem fordert man tunliche Abwesenheit von Blendendifferenz, welche darin zum Ausdruck kommt, daß sich die Schärfe des Bildes ändert d. h. verschlechtert, wenn an Stelle der Einstellblende die Aufnahmeblende eingeschoben wird, ein Vorgang, der bei der autotypischen Aufnahmemethode üblich ist. Nachstehende Tabelle gibt ein Beispiel für die Leistung von Reproduktionsobjektiven.

Leistung der Voigtländer-Apochromat-Collineare bei voller Öffnung.

Brennweite cm	Öffnungsverhältnis	Strichscharf erreichbares Plattenform, im Maßstab 1 : 1 cm	1 : 2 cm	1 : 3 cm	1 : 5 cm	1 : 10 cm
20	1 : 9	18× 24	16×21	14×20	13×18	12×16
30	1 : 9	30× 36	21×27	18×24	16×22	13×21
42	1 : 9	40× 50	30×40	27×35	24×30	18×24
50	1 : 10	45× 55	35×45	30×40	26×35	21×27
60	1 : 10	55× 65	45×50	40×45	30×40	24×30
80	1 : 11	70× 80	50×60	45×55	40×50	35×45
100	1 : 12.5	90×100	60×80	55×70	50×65	40×50

Daß die strichscharf erreichbaren Plattenformate bei den verschiedenen Reproduktions-Maßstäben verschieden groß sind, hat seinen Grund darin, daß der Korrektionszustand der Objektive für verschiedene Objekt- bzw. Bildweiten verschieden ist.

Für Dreifarbenaufnahmen benutzt man Objektive, bei denen das sekundäre Spektrum beseitigt ist und welche für alle drei Teilfarben gleich große Aufnahmen liefern[1]). Ob dies tatsächlich

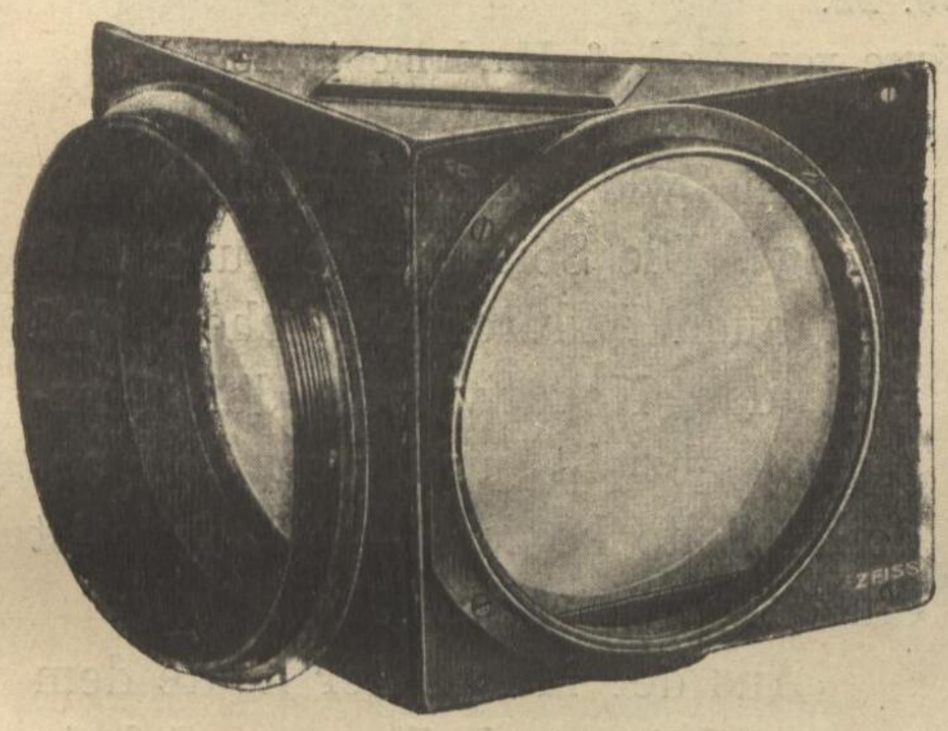


Abb. 20.
Umkehrprisma von C. Zeiss in Jena.

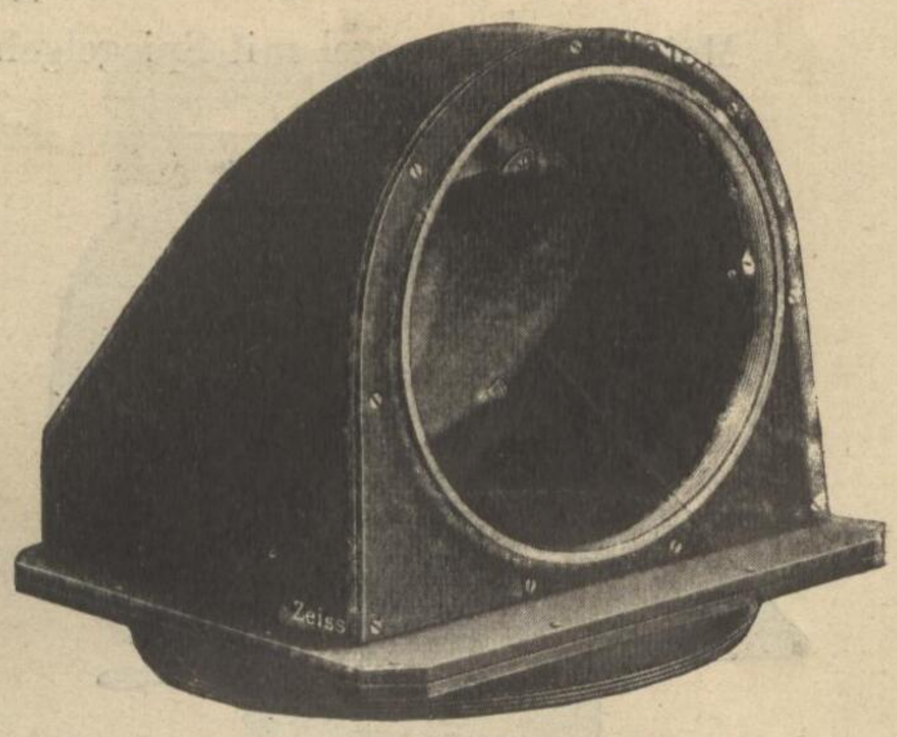


Abb. 21.
Metallspiegel von C. Zeiss in Jena.

der Fall ist, läßt sich auf einfache Art genau prüfen; vgl. A. J. Newton und A. J. Bull, Phot. Journ. 1912, S. 91—98. Die für Reproduktionszwecke verwendeten Objektive haben relativ lange Brennweiten und sind zur Einführung von Steckblenden eingerichtet. Die Reproduktionsaufnahmen erfolgen zumeist mit Zuhilfenahme eines Umkehrprismas oder Umkehrspiegels (s. Abb. 20 bis 24), durch welche das Bild seitenverkehrt gemacht wird. Diese

1) Vgl. über Achromate und Apochromate die Arbeit von A. Hoffmann, Apochromat und Achromat in der Technik der Farbenphot., Eders Jahrb. f. Phot. u. Reprod. 1905.

Maßnahme ist bei allen jenen photographischen Verfahren notwendig, bei denen die Druckform durch direktes Kopieren des Negativs gewonnen wird und der Abdruck ohne Zwischenglied (beim Offsetdruck ist ein Zwischenglied vorhanden!) erfolgt. Die Seitenverkehrung läßt sich auch dadurch erreichen, daß man das Negativ von der Glasplatte abzieht und von der anderen Seite kopiert — diesfalls ist ein Umkehrprisma überflüssig.

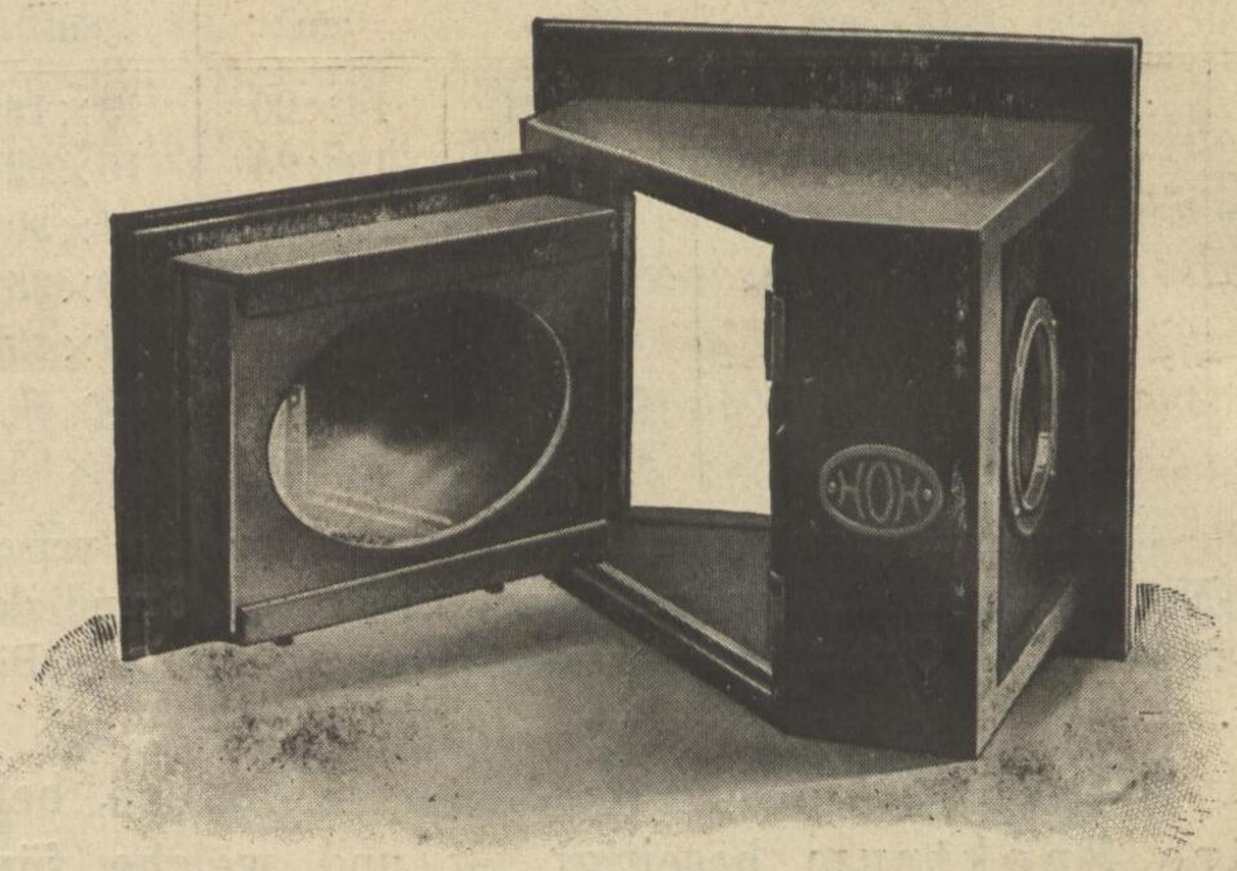


Abb. 22.
Metallumkehrspiegel mit Spiegelgehäuse von Hoh & Hahne in Leipzig.

Abb. 23. Apochromat-Collinear von Voigtländer & Sohn A.-G. in Braunschweig mit Umkehrprisma.

Aus der Menge der heute dem Reproduktionstechniker zu Gebote stehenden Objektive seien u. a. hervorgehoben: das Apochromat-Collinear von Voigtländer & Sohn A.-G. in Braunschweig, Lichtstärke 1:9 bis 1:12,5, das in verschiedenen Brennweiten zwischen 20 und 100 cm hergestellt wird (Abb. 25), und das Apotessar von Carl Zeiss, Jena, Lichtstärke 1:9 bis 1:15, ausgeführt in den Brennweiten zwischen 32 und 180 ccm (Abb. 27). Die scharf ausgezeichneten Bildformate betragen bei Vergrößerung 1:1 bei dem genannten Voigtländerschen

Abb. 24. Apochromat-Collinear von Voigtländer & Sohn A.-G. in Braunschweig mit Umkehrspiegel und Filterküvette.

Abb. 25. Apochromat-Collinear 1 : 9 bis 1 : 12,5 von Voigtländer & Sohn A.-G. Braunschweig.

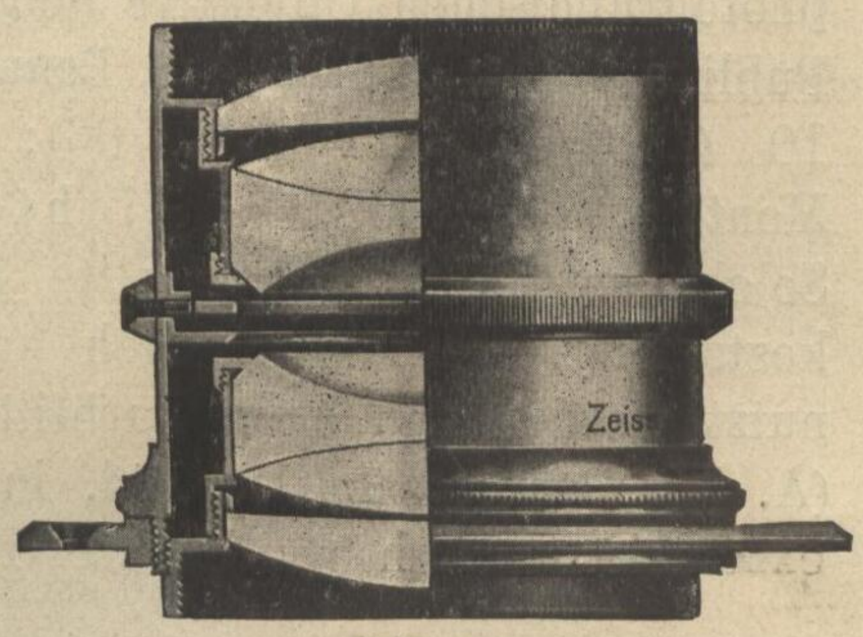


Abb. 26.
Apoplanar Ser. VIII von C. Zeiss, Jena.

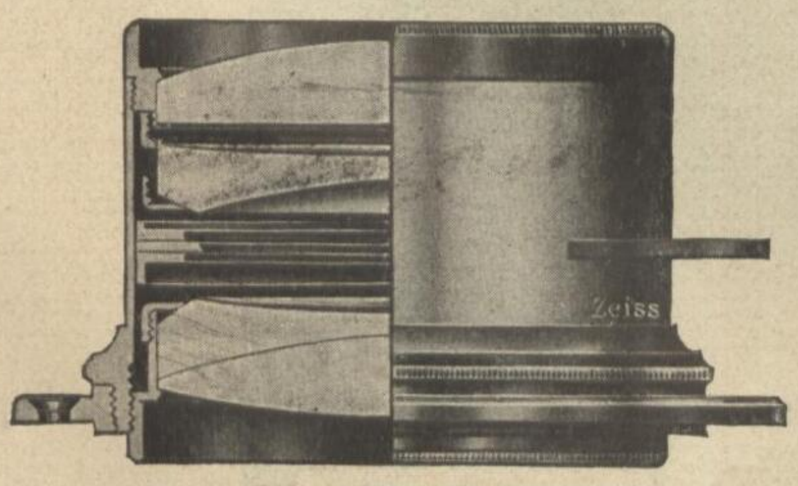


Abb. 27.
Apotessar, Ser. VIII, von C. Zeiss, Jena.

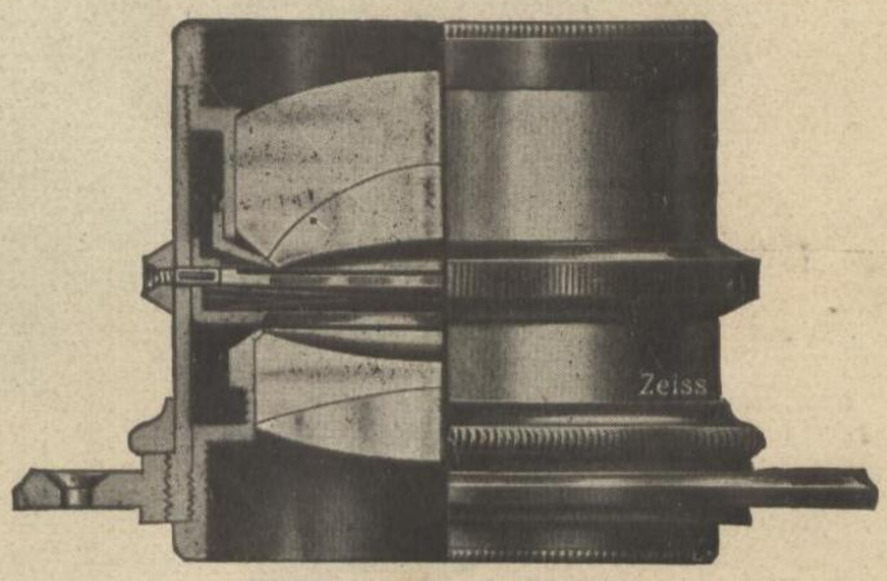


Abb. 28.
Reproduktions-Protar 1 : 18 von C. Zeiss, Jena.

Objektiv 18 × 24 cm bis 90 × 100 cm, bei dem erwähnten Zeiss-schen Objektiv 24 × 30 cm bis 120 × 150 cm. (S. Abb. 25—29.)

Abb. 29.
Cooke-Process-Objektiv (1:8 bis 1:16 von Taylor, Taylor & Hobson, Ltd., London

Zur Durchführung farbenphotographischer Aufnahmen werden vor das Objektiv Filterküvetten gesetzt, dies sind Flüssigkeitsbehälter, welche von zwei Planparallelgläsern abgeschlossen sind und mit der jeweils notwendigen Filterflüssigkeit angefüllt werden.

Vorausgesetzt, daß die Küvette eine zur optischen Achse des Objektivs senkrecht stehende dicke Planparallel-Platte bildet, bewirkt sie keine unerwünschten Abweichungen des Strahlenganges. [Über die optische Wirkung von Planparallelplatten (Filtern) sowie auch Prismen, welche in den Lichtstrahlengang eines photographischen Objektivs eingeschaltet werden, vgl. nachstehende Publikationen: R. S. Clay, Penrose's Process Year Book 9 (1903/04), 10 (1904/05), 11 (1905/06); G. Sacco, Process Engravers Monthly, 16, 1909, R. Richter, Zeitschr. f. Instr., 46 (1925).] Solche sorgfältig hergestellte Küvetten sind naturgemäß ziemlich kostspielig, weshalb vielfach auch andere Filterkonstruktionen benutzt werden und zwar Farbfilter unmittelbar hinter dem Objektiv (A. W. Penrose & Co., Ltd. in London haben z. B. eine um eine exzentrische Achse drehbare Filterscheibe hergestellt) oder Vor-

Abb. 30. Filterküvette von C. Zeiss in Jena, Ansicht.

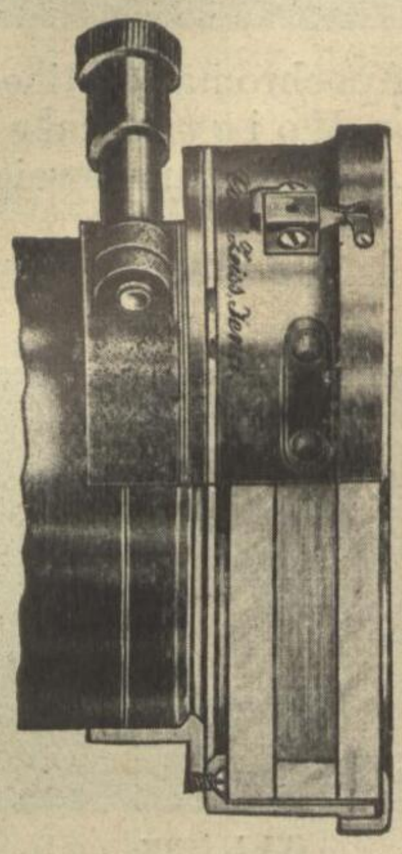


Abb. 31. Filterküvette von C. Zeiss in Jena, Schnitt.

steckfilter nach Art der in der Photographie auch ansonsten üblichen Gelbscheiben. Zuweilen benutzt man mit Vorteil dünne Folienfilter aus gefärbter Gelatine, welche auf den Steckblenden aufgeklebt werden können. Falls diese Folien sorgfältig hergestellt wurden, d. h. nicht keilförmig und hinreichend dünn sind, beeinträchtigen sie die Güte des Bildes keinesfalls. Vgl. hierzu K. H. Broum, Phot. Korr. Heft 736/39 S. 10 (1922), wo auch nähere Anweisungen zur Herstellung solcher Folienfilter zu finden sind[1]).

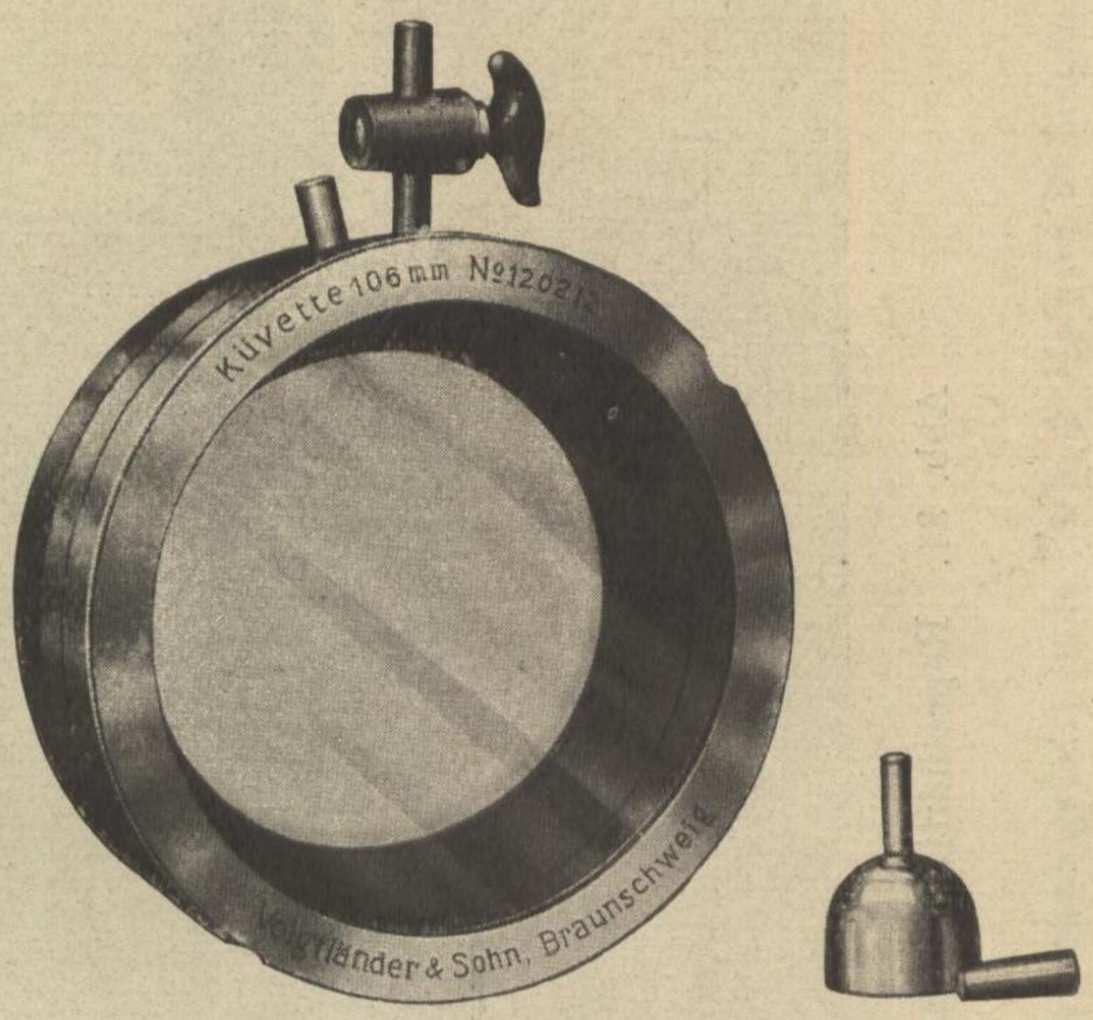


Abb. 32.
Filterküvette von Voigtländer & Sohn A.-G. in Braunschweig. Rechts Trichter zum Anfüllen.

Die Kamera, mit welcher autotypische Aufnahmen gemacht werden, ist eine Reproduktionskamera, welche schwingungsfrei montiert sein soll. Die Schwingungsfreiheit wird dadurch gewährleistet, daß entweder

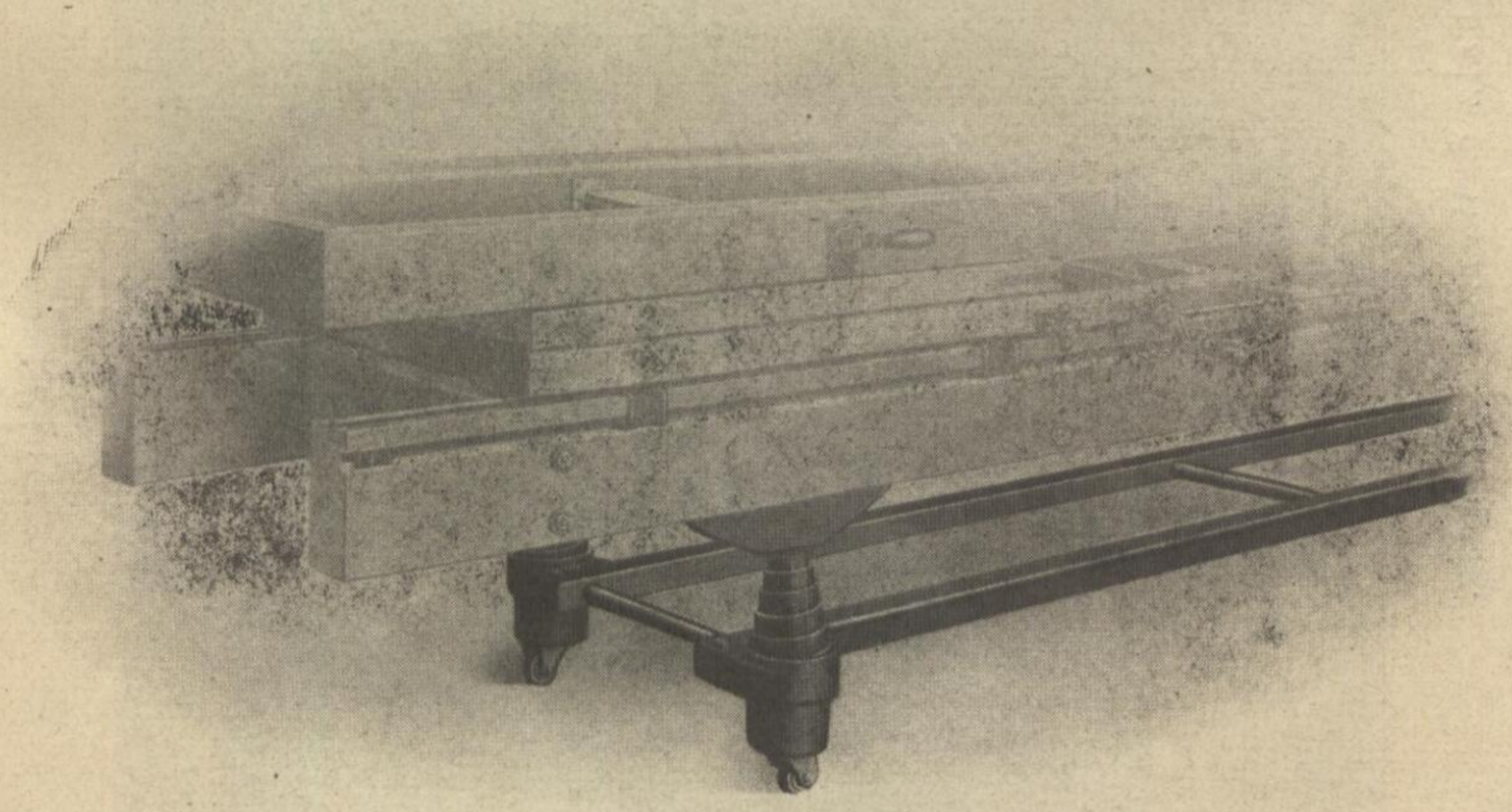


Abb. 33. Unterteil eines Schwingstativs ganz aus Eisen. (Ausführung von Falz & Werner, Leipzig.)

1) Vgl. ferner Eder, Ausf. Handb. d. Phot., Bd. II, 2. Teil, 3. Aufl., W. Knapp, Halle a. S., 1927, S. 301.

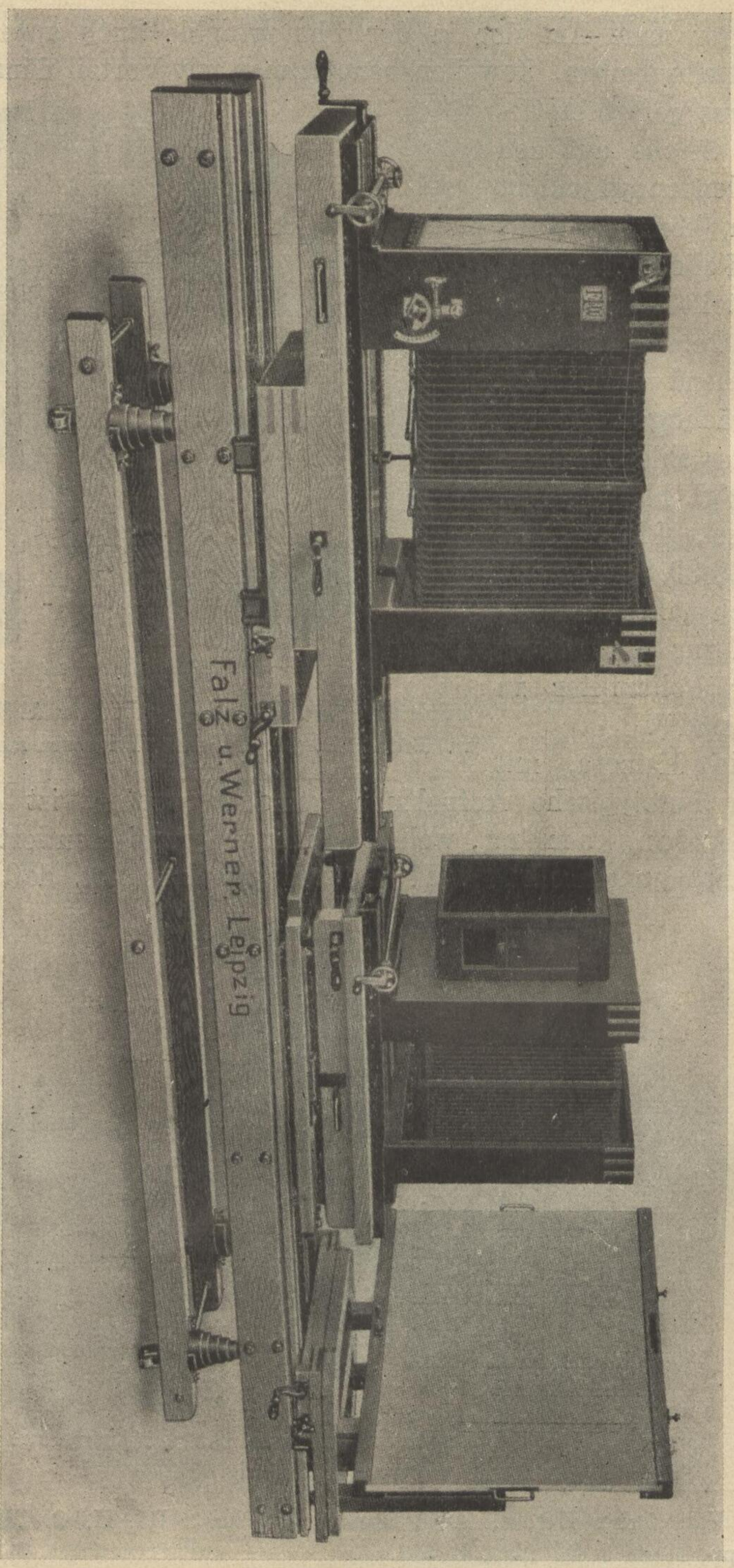


Abb. 34. Reproduktionsapparat, Mod. VI AR von Falz & Werner in Leipzig.

im Unterteil der Kamera Sprungfedern eingebaut sind oder daß sie an Federn aufgehängt wird. (S. Abb. 33—38.)

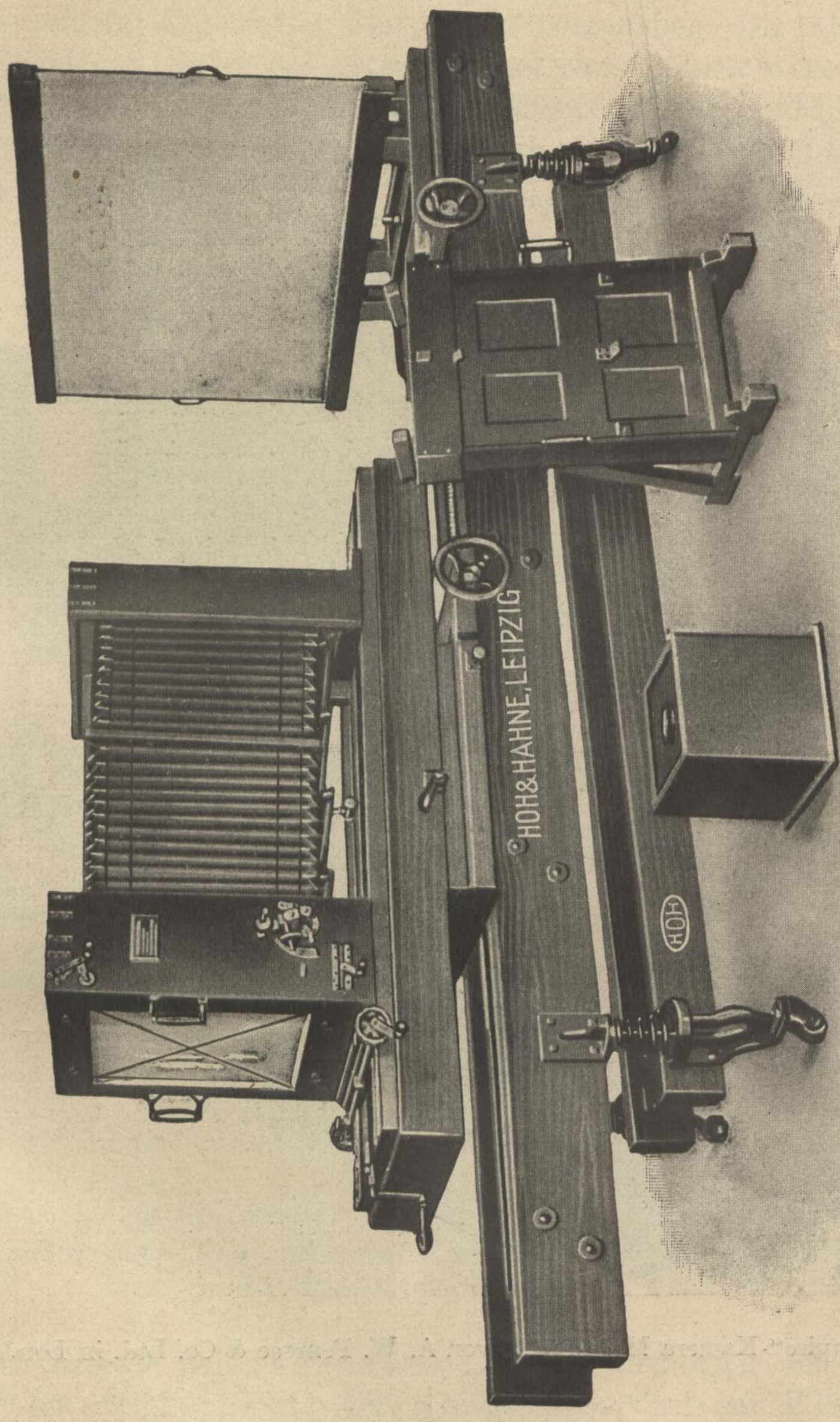


Abb. 35. Reproduktions-Apparat, Spezial-Modell VNRD mit Schwingstativ von Hoh & Hahne in Leipzig.

7. Die Blenden für die Autotypie.

Die für die Zwecke der Autotypie benutzten Objektivblenden (Formblenden) können prinzipiell alle möglichen Formen haben; in der Tat weisen die im Laufe der Zeit angewendeten Formen die ver-

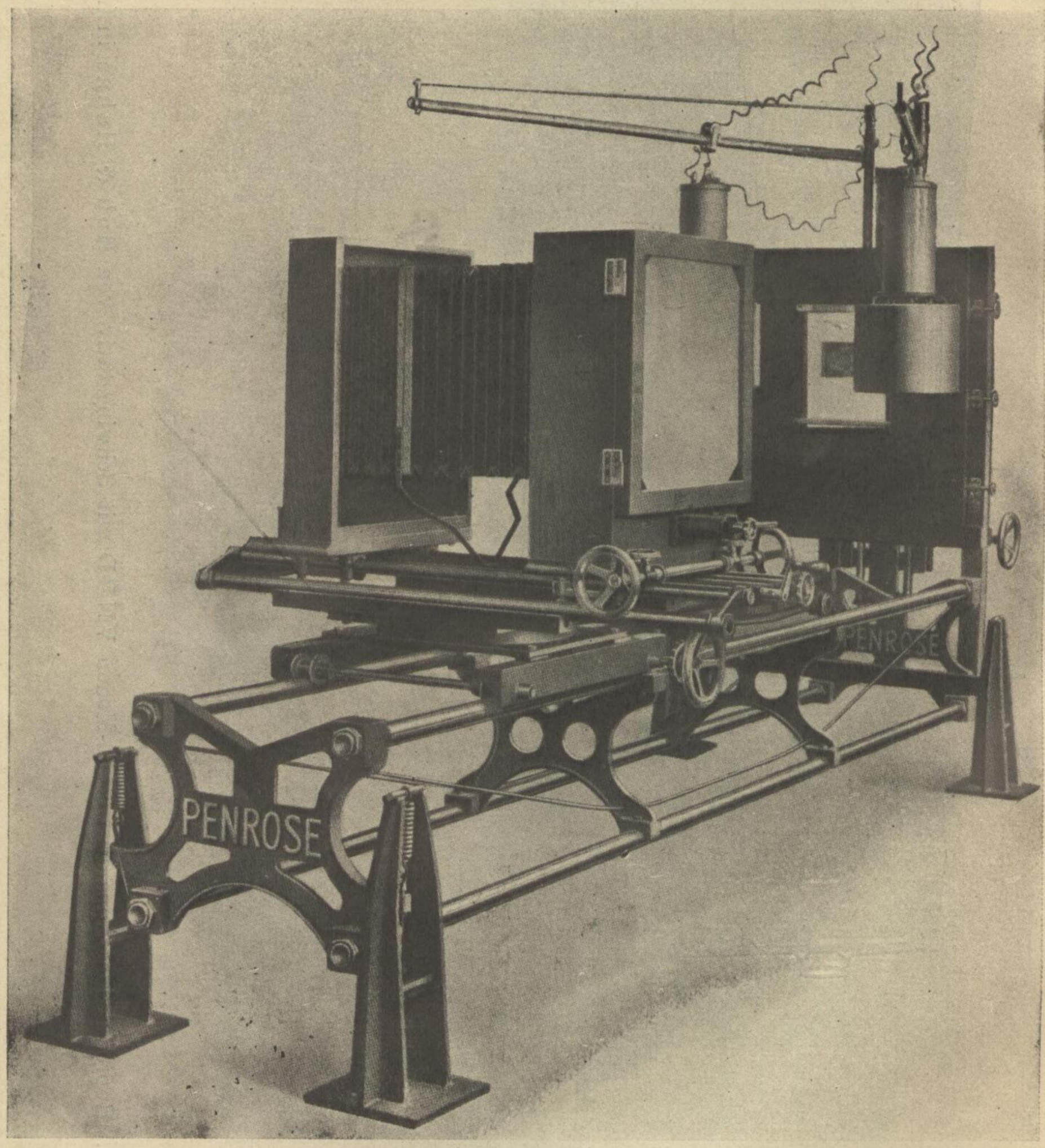


Abb. 36. „Empire“-Kamera Modell 1925 von A. W. Penrose & Co. Ltd. in London.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

schiedensten Varianten auf. Die gebräuchlichste Konstruktionstype ist die Schiebeblende, sehr selten findet man die Irisblende[1]); jedem Objektiv ist ein abgestufter Blendensatz beigegeben. Die Abstufung eines Blendensatzes ist bei verschiedenen Erzeugnissen verschieden, zumeist jedoch so beschaffen, daß die Expositionszeiten für je zwei aufeinanderfolgende Blendennummern sich wie $1:1^1/_2$ verhalten. Wir werden später mathematisch nachweisen, daß zwecks Erzielung be-

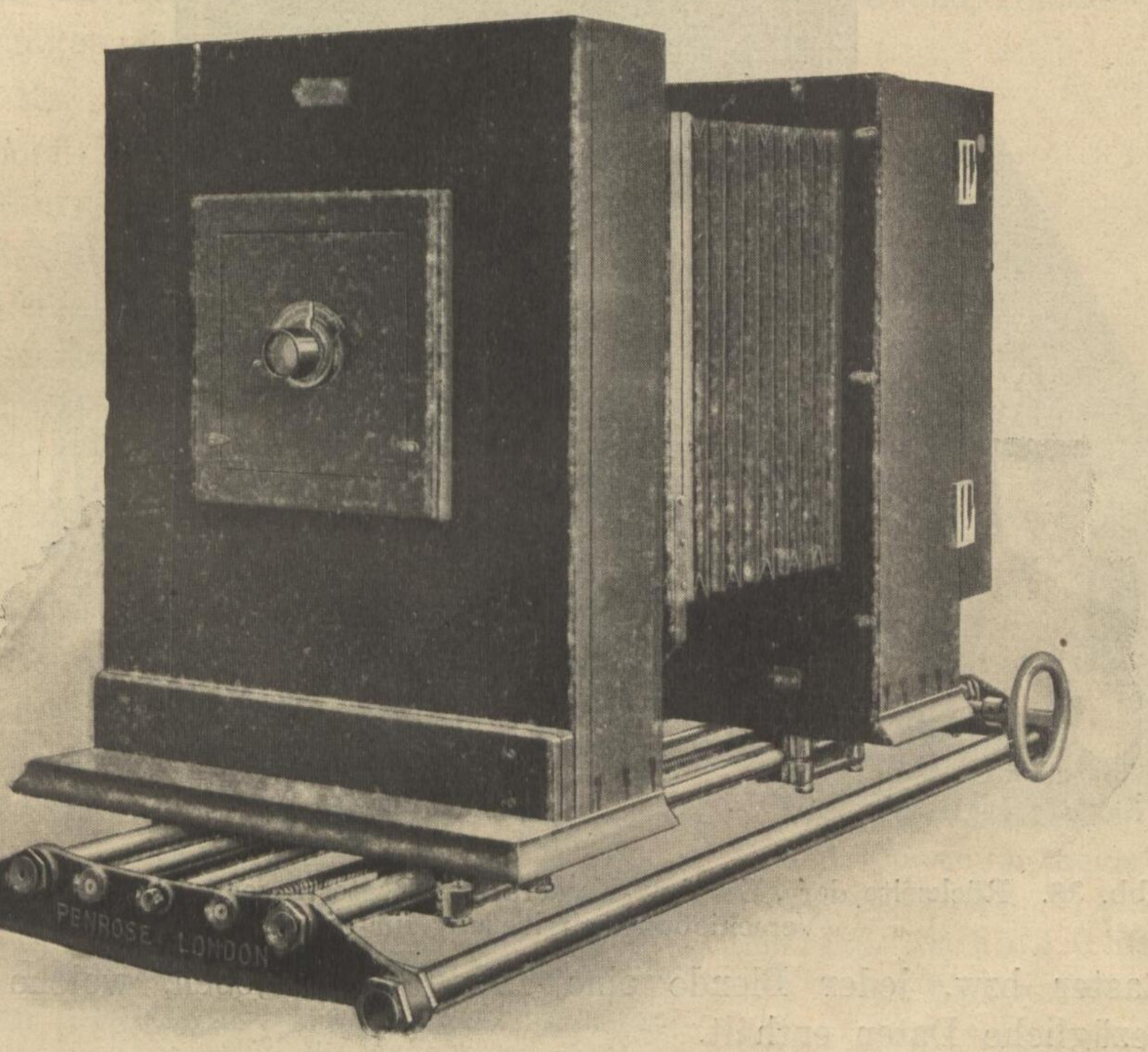


Abb. 37. Vorderseite der „Empire"-Kamera Mod. 1925 von A. W. Penrose & Co., Ltd. in London. Der Unterbau ist so ausgeführt, daß eine genaue Parallelverschiebung der Kassette möglich ist.

stimmter Effekte bei gegebenem Kameraauszug und gegebener Rasterfeinheit der Rasterabstand zur Blendengröße in bestimmten Beziehungen stehen muß; vielfach wird jedem

---

1) M. Levy in Philadelphia erzeugte besonders geformte Irisblenden, mit denen man nicht nur runde, sondern auch viereckige Öffnungen herstellen konnte. Auch A. W. Penrose & Co. in London stellte solche Irisblenden her.

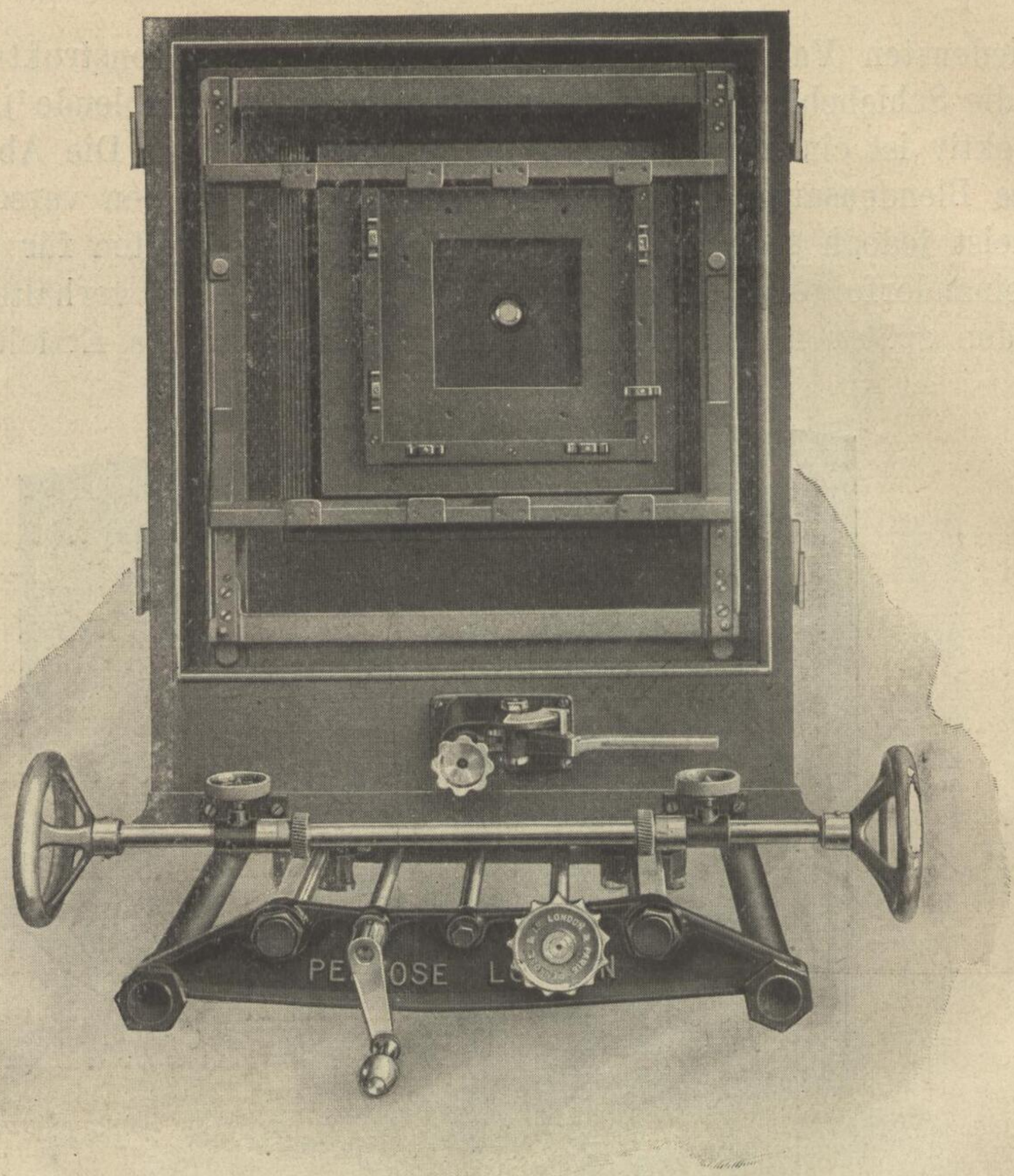


Abb. 38. Rückseite der „Empire"-Kamera mit Rasterträger und mikrometrischer Verschiebungsvorrichtung für diesen.

Raster bzw. jeder Blende eine Tabelle beigegeben, welche diesbezügliche Daten enthält.

In Abb. 39 sind einige charakteristische Blendenformen[1]) dar-

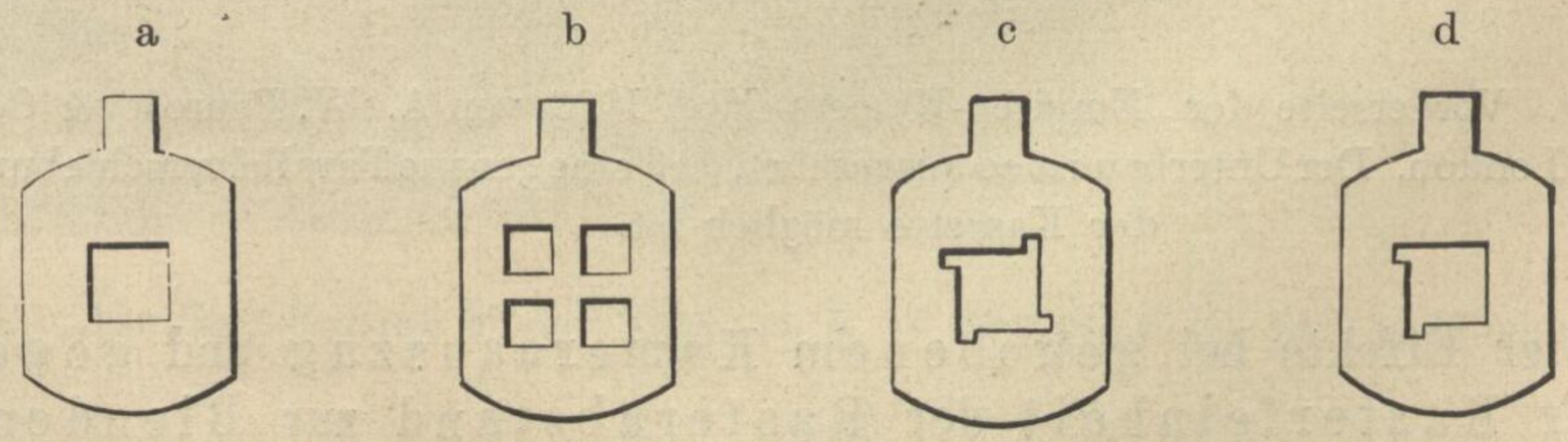


Abb. 39. Diverse Blendenformen nach M. Levy. (Die Blende b gehört in die Gruppe der multiplen Blenden, s. unter Isotypie).

1) Diese Blendenformen sind erstmalig beschrieben von M. Levy, Paper and Press 1895. Wegen verschiedener Blenden vgl. auch Eder, Ausf. Handb. d. Phot. Bd. 1, Teil 4 (Die phot. Objektive), W. Knapp, Halle a. S., 1911, 3. Aufl., S. 198 ff.

gestellt. Die in c) dargestellte Blende wird mit Vorliebe bei Farbenreproduktionen benutzt (vgl. auch Abb. 40).

Jede Blende trägt eine sie charakterisierende Bezeichnung mit Berücksichtigung des zugrundegelegten Systems.

Bei der autotypischen Reproduktion werden nicht nur eckige, sondern auch runde Blenden verwendet, damit man durch geschickte Wahl verschiedener Blendenformen alle möglichen Effekte erziele, deren zweckentsprechende Regulierung nur auf Grund reicher Erfahrungen möglich ist.

Bei den in Abb. 39 dargestellten Blenden ist angenommen, daß die Blendenführung nach oben weist und die Rasterlinien in der Richtung der Öffnungsdiagonale verlaufen; eine parallele Anordnung der Rasterlinien zur Blendenführung ist prinzipiell natürlich denkbar, die ersterwähnte Anordnung hat sich jedoch als praktisch brauchbar erwiesen.

Zu erwähnen sind noch die Doppelblenden nach V. Turati[1]), auf die wir bei Behandlung der Isotypie zurückkommen, die Koinzidenzblenden von C. Grebe[2]), sowie die verschiedenen Blendenformen, die E. Deville[3]) angegeben hat[4]).

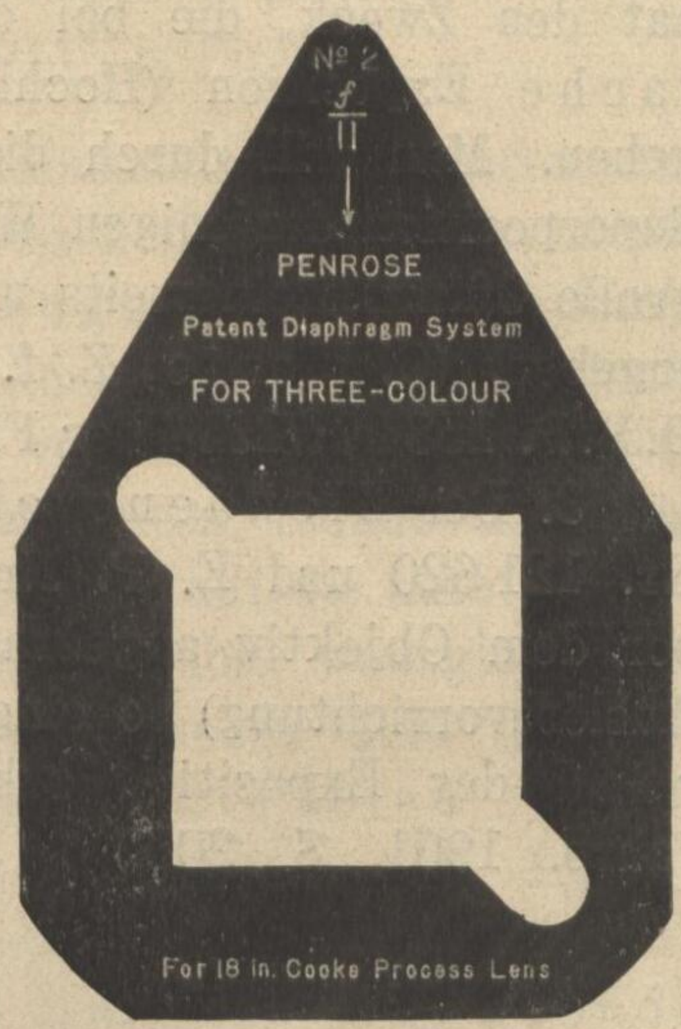


Abb. 40. Blende für Dreifarbenphotographie von A. W. Penrose & Co., Ltd. (Nach J. A. C. Branfill und W. Gamble.)

Theoretisch ist zu den verschiedenen Blendenformen nichts Wesentliches zu sagen; die Anwendung der einen oder anderen besonderen Form ist eigentlich Sache der Gewohnheit und des speziellen Arbeitsverfahrens.

---

1) Phot. Mitt. 32, Heft 6—8.

2) C. Grebe, Über mehrfache Blendenöffnungen (multiple stops) für Rasteraufnahmen, Phot. Mitt. 36, S. 179 ff. Vgl. auch Anm. 1 auf S. 26.

3) Siehe Anm. 2, S. 6.

4) Zu bemerken ist noch, daß in Amerika ein Blendensatz stark gebräuchlich ist, der von St. H. Horgan angegeben wurde (vgl. St. H. Horgan, Photo Engraving Primer, London, 1921) und dem von diesem Fachmann geübten Arbeitsverfahren angepaßt ist.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Von Spezialblenden, denen größere Bedeutung zukommt, seien folgende angeführt:

1. Eine Blende, deren Grundform quadratisch ist, bei der aber die Diagonalen in die Länge gezogen sind (s. Abb. 40). Diese Blende wurde von J. A. C. Branfill und W. Gamble angegeben und hat den Zweck, den Schluß der Punkte in den Hochlichtern zu erleichtern (vgl. S. 37). Derartige Steckblenden werden von A. W. Penrose & Co., Ltd., London, hergestellt.

2. Eine sternförmige Blende nach O. Mente. Diese Blende hat den Zweck, die bei der Autotypie-Aufnahme übliche zweifache Exposition (Hochlicht- und Schatten-Exposition) zu umgehen. Man will durch die sternförmige Gestalt der Blende eine Superposition derjenigen Wirkungen erzielen, welche sich durch die große Öffnung einerseits und die verkleinerte Öffnung andererseits ergeben. (O. Mente, Z. f. Reprod. 7, 1905, S. 38 ff; vgl. auch das D.R.P. 158 207/1904 der Firma Klimsch u. Co.)

3. Der Blendensteller nach A. Brandweiner (D. R. P. Nr. 121 620 und E. P. Nr. 17 581 von 1900). Dieses Gerät wird vor dem Objektiv angebracht und ist (vermöge einer elektrischen Auslösevorrichtung) so eingerichtet, daß die Blendenöffnung während der Exposition sukzessive geändert wird. (Vgl. Klimschs Jahrb. 1901, S. 208.)

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

ZWEITES KAPITEL.

DIE THEORIE DER AUTOTYPISCHEN PUNKTENTSTEHUNG. DIE HELLIGKEITSVERTEILUNG IM AUTOTYPISCHEN „PUNKT“[1]).

Als sich die autotypische Reproduktionsmethode in ihren Anfangsstadien befand, glaubte man, die Entstehung der autotypischen „Punkte“ sei einzig und allein auf Beugungs- (Diffraktions)-phänomene zurückzuführen. Wäre diese Annahme richtig, so könnte die Form des autotypischen Punktes nur von der Form der Rasteröffnung, nicht aber auch von der verwendeten Blende abhängig sein. Nun zeigt sich aber, daß die Blendenform auf die autotypische Punktgestaltung einen wesentlichen Einfluß übt, wenngleich sie in den Punktformen nur annähernd wiederkehrt. Man gelangte daher zur Annahme, die autotypischen Punkte seien — geometrisch betrachtet — nichts anderes als Lochkamerabilder, wobei die einzelnen Rasteröffnungen als Lochkameraöffnungen und die leuchtende Blendenfläche als Gegenstand wirken.

Um diese Behauptung zu erhärten, denken wir uns, in Abb. 41 sei L eine ausgedehnte Lichtquelle, M eine Mattscheibe und R eine Rasterplatte. Zunächst ist klar, daß bei dieser Anordnung die Mattscheibe diffus leuchten wird; bringt man hinter die Raster-

---

1) Vgl. hierzu u. a. folgende grundlegende Arbeiten: Ch. Fery, C. R. Ac. des Sciences (Paris) 1895 (April); J. M. Eder, Phot. Korr. 1895 (April), A. K. Tallent und A. W. Dollond, Journ. of the Roy. Phot. Soc. London, 1895 (Mai), E. Deville, Proceedings of the Royal Society of Canada, 1895 (Mai); derselbe, The Practical Process Worker and Photomechanical Printer 1896; derselbe, Process Photogram, 1896, 3, S. 36—37, 50—52, 65—66, 81—84 (Aufsätze hierüber und Übersetzungen hievon: C. Grebe, Phot. Mitt. 36, Archiv f. wiss. Phot. I, 1899, Phys. Zeitschrift Bd. 1); Wm. Gamble, Process Photogram 1898, F. E. Ives, Process Year Book 1899, U. Ray, The Process Photogram, 1895 (S. 150), 1896 (S. 152), 1897 (S. 36); L. P. Clerc, Bull. franç. de Phot. 1904, L. P. Clerc und H. Calmels, Le Procédé 1908; Howard Farmer, Phot. Journ. 48, 1908. Julius Verfasser, The Half-tone Process, 5. Aufl. London 1912, L. P. Clerc, Les reproductions photomécaniques monochromes, 2. Aufl. Paris 1925.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

platte R einen Schirm P, so werden auf diesem, wie die Zeichnung andeutet, Lichterscheinungen auftreten. Die Größe dieser Lichterscheinungen ändert sich, wenn man den Schirm aus der Lage P in die Lage P' bringt. Die Zeichnung zeigt, daß die Mitte dieser Lichterscheinungen am hellsten ist, die Helligkeit gegen den Rand aber abfällt; dies hat seinen Grund darin, daß in der Mitte gelegene Teile der Lichterscheinung (a) von der ganzen diffus leuchtenden Fläche Licht empfangen, während seitlich gelegene Teile (b) nur von einem Teil der leuchtenden Fläche beleuchtet werden. Denken wir

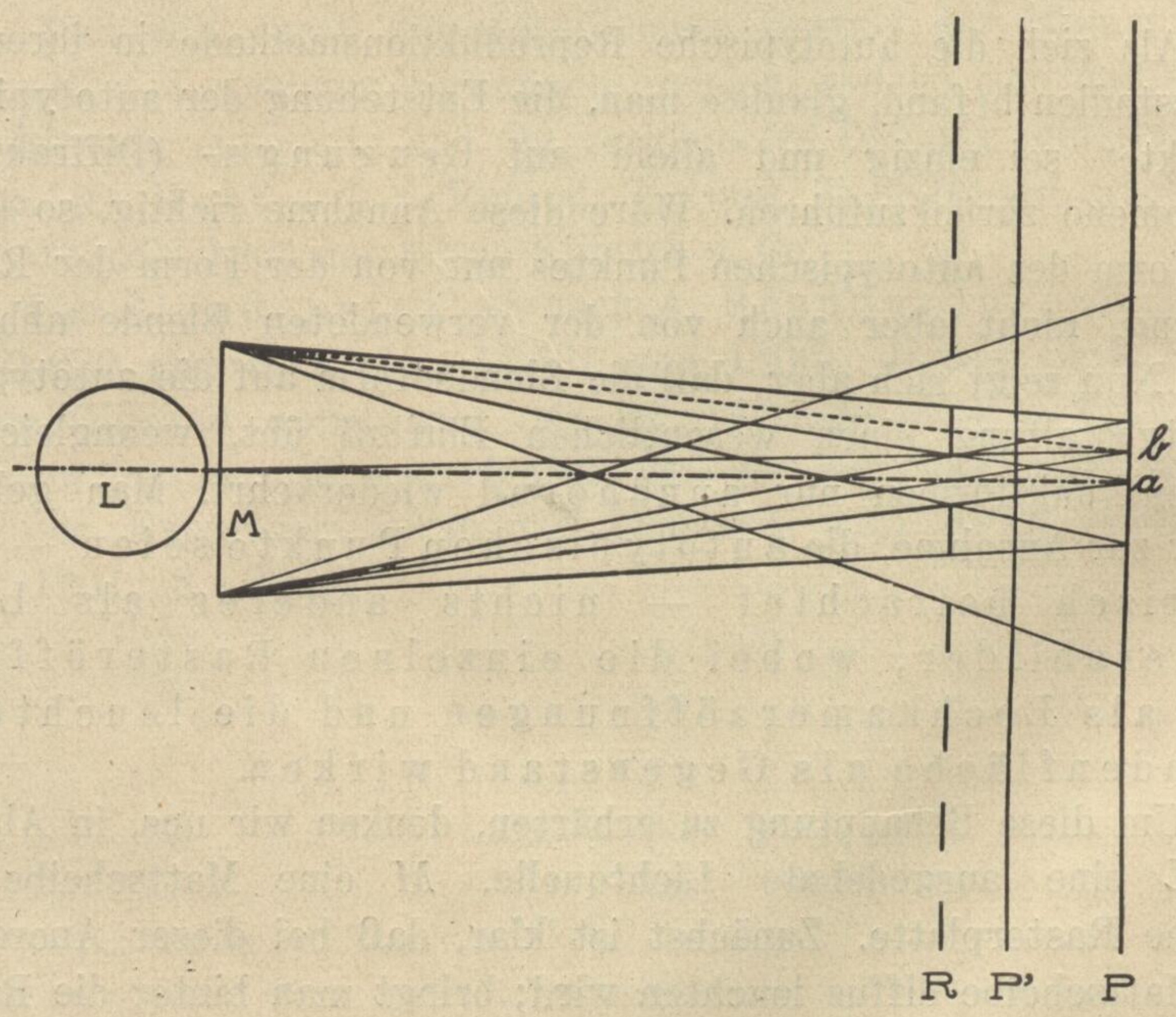


Abb. 41. Zur Erklärung des autotypischen „Punktes“ als Lochkamerabild.

uns jetzt den Schirm durch eine lichtempfindliche Platte ersetzt, so werden auf dieser zunächst hinter den Rasteröffnungen Schwärzungen hervorgerufen, die sich mit zunehmender Expositionszeit ausbreiten. Wenn wir die diffus leuchtende Mattscheibe durch ein photographisches Objektiv ersetzen, so übernimmt die Blendenöffnung des Objektivs oder eigentlich das Bild dieser Blende, die Austrittspupille, die Rolle der Mattscheibe in unserer Abbildung. Die Austrittspupille erscheint, von rückwärts betrachtet, nach allen Richtungen leuchtend und zwar jeweils in jener Helligkeit, die der-

jenigen Objektpartie zukommt, welche in der betreffenden Richtung gelegen ist. Daß dem so ist, läßt sich einsehen, wenn man die Mattscheibe aus einer photographischen Kamera entfernt und das Auge an den Ort der der Mattscheibe bringt. Man sieht diesfalls nicht etwa das Bild des eingestellten Objektes, sondern die mehr oder weniger leuchtende Austrittspupille, je nachdem man in der Richtung auf einen hellen oder dunklen Objektteil blickt.

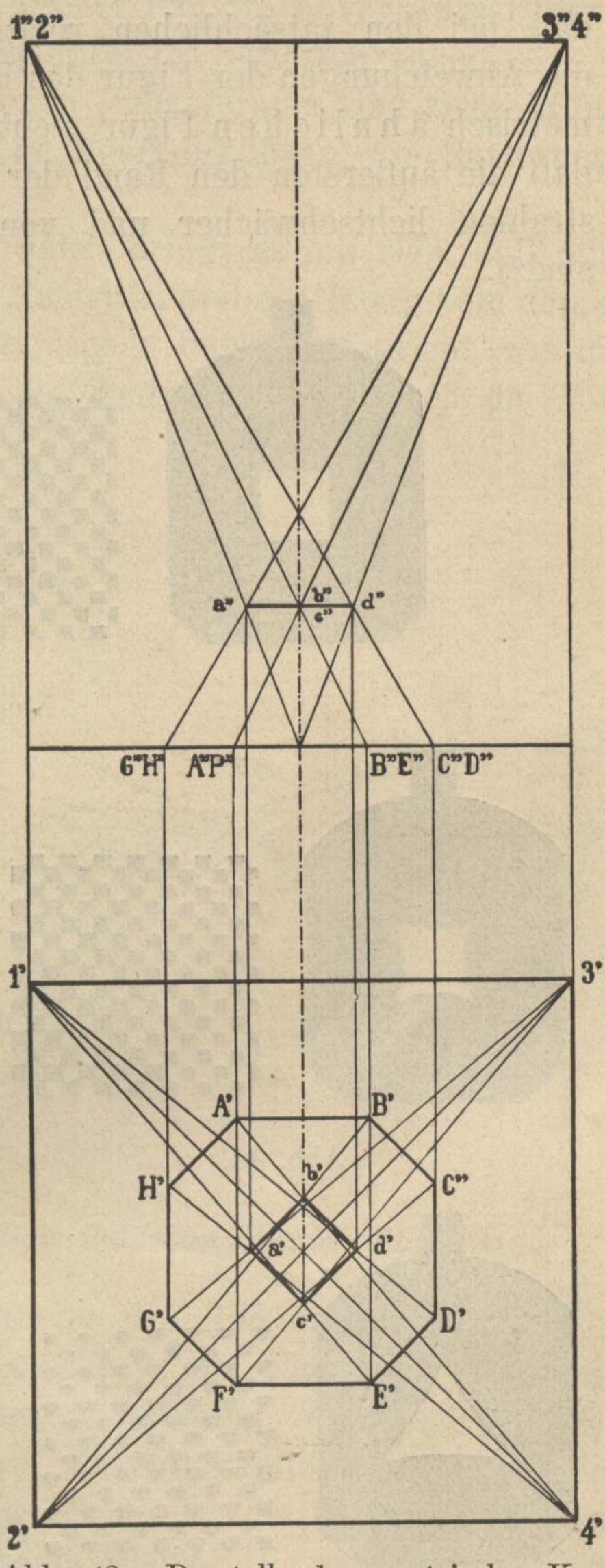


Abb. 42. Darstellend-geometrische Konstruktion eines autotypischen Bildpunktes. (Nach W. Weißenberger.)

Wir haben früher behauptet, die Lichterscheinungen auf der Platte, dies sind unsere autotypischen „Punkte", seien Lochkamerabilder und zwar einer Lochkamera, deren Auszug sehr kurz ist. Die Lochkamerabilder sind bekanntlich den abgebildeten Objekten dann perspektivisch ähnlich, wenn die Öffnung der Kamera so eng ist, daß das eintretende von jedem einzelnen Objektpunkt ausgehende Lichtstrahlenbündel als unendlich dünn angesprochen und somit durch einen die Mitte des Loches passierenden Lichtstrahl ersetzt werden kann. Führen wir jedoch die Konstruktion des Bildes bei größerer Lochkameraöffnung mit Berücksichtigung der Randstrahlen durch, was in Abb. 42 darstellend-geometrisch für den Fall einer quadratischer Blenden- und Rasteröffnung geschehen ist (allerdings bei ganz ungewöhnlichen Größenverhältnissen), so sehen wir, daß die resultierende Bildfigur,

d. h. ihr Umriß, kein Viereck, sondern ein Achteck wird. Wir sagten oben, die autotypische Punktform entspreche annähernd der Blendenform; der Zusatz „annähernd“ ist dadurch gerechtfertigt, daß bei den tatsächlichen relativen Dimensionierungsverhältnissen die Abweichungen der Figur des Bildpunktes von der der Blende geometrisch ähnlichen Figur nicht groß sind; dazu kommt allerdings, daß die äußersten den Rand der Rasteröffnung passierenden Lichtstrahlen lichtschwächer und von Beugungserscheinungen begleitet sind[1]).

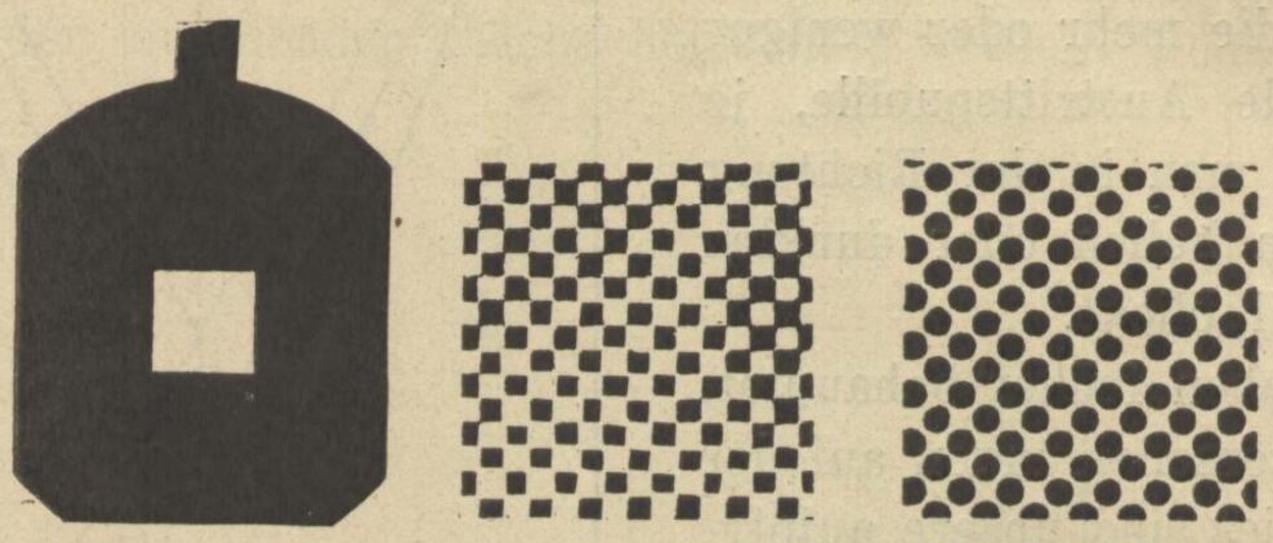


Abb. 43.

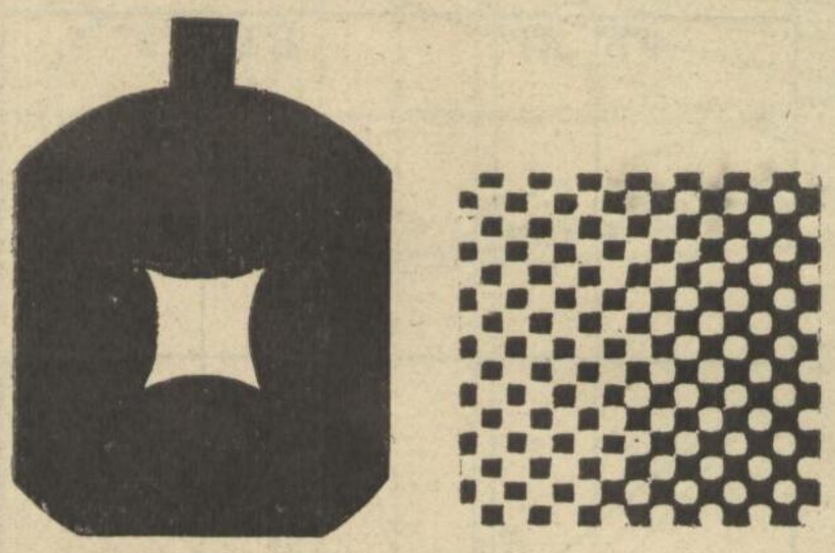


Abb. 44.

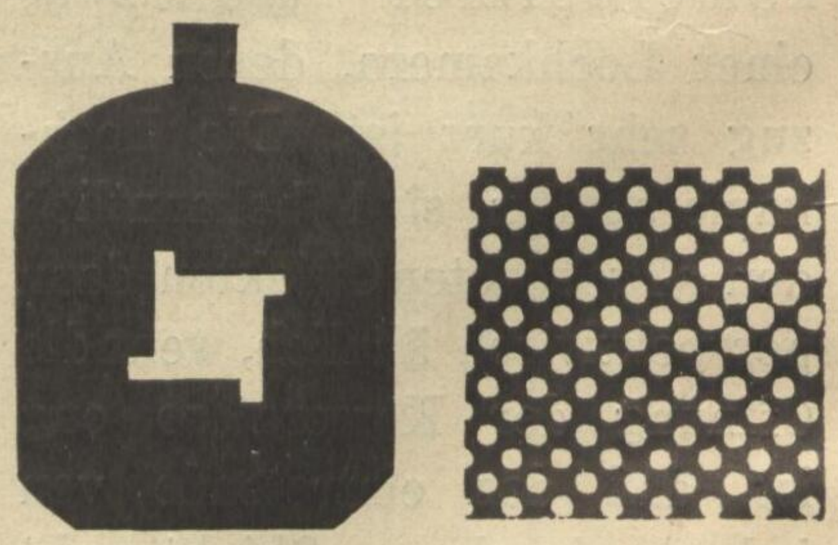


Abb. 45.

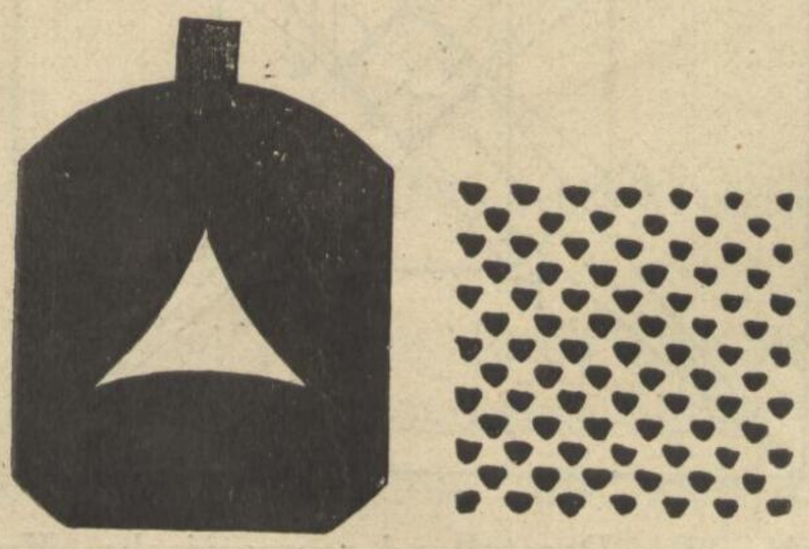


Abb. 46.

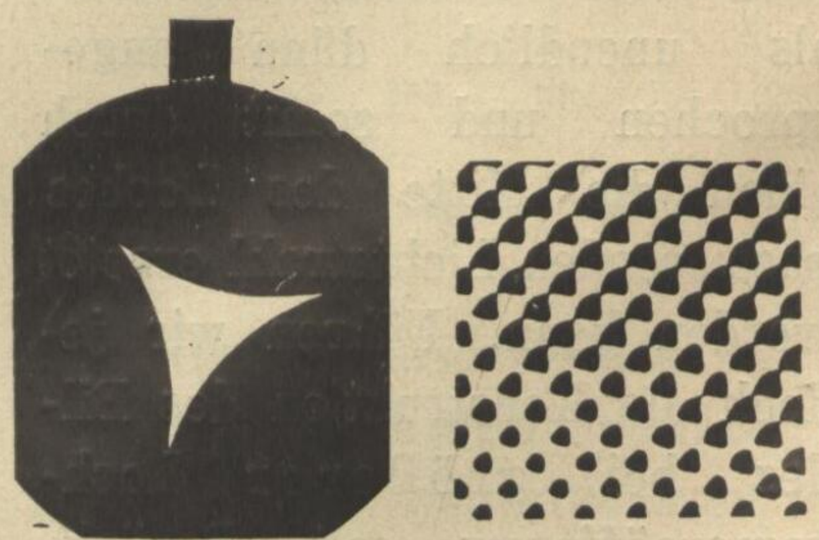


Abb. 47.

Verschiedene Blendenformen samt den zugehörigen autotypischen Bildpunkten. Nach Th. Placzek (S. Text.)

---

1) Vgl. W. Weißenberger, Phot. Korresp. 1896, S. 8 ff.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Wir zeigen einige Bilder (Abb. 43—47) (aus einer Arbeit von Th. Placzek, Phot. Korr. 1896), welche den Zusammenhang zwischen Blendenform und autotypischer Punktform vor Augen führen und die früher aufgestellten Behauptungen erhärten sollen.

Die dargestellten autotypischen Punktformen sind zirka 16fach vergrößerte mikrophotographische Reproduktionen von Rasternegativen.

Die Beteiligung der Randstrahlen bringt es mit sich, daß einer doppelt so großen Blenden- bzw. Austrittspupillenöffnung kein doppelt so großes Lochkamerabild (autotypischer Punkt) entspricht, wie dies der Fall sein müßte, wenn nur die Zentralstrahlen durch die Mitte

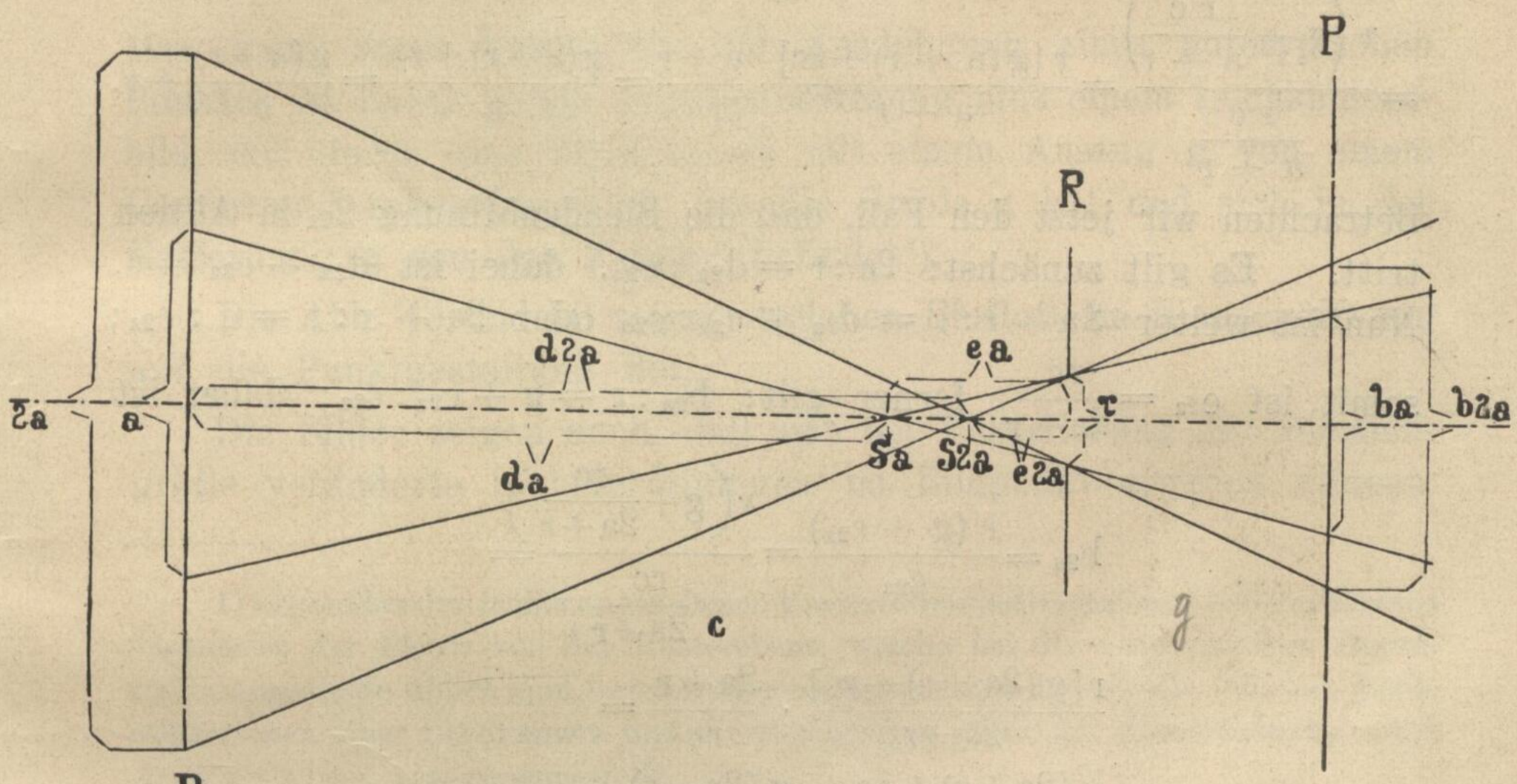


Abb. 48. Zur Ableitung der Größe des autotypischen Bildpunktes.

einer unendlich engen Rasteröffnung das Bild erzeugten. Abb. 48 gibt über diese Verhältnisse Aufschluß; die Figur ist als ebener Achsenschnitt durch eine Kamera aufzufassen. *B* ist die Blendenebene, die Größe der Blende bzw. Austrittspupille ist einmal a und das zweite Mal 2a, *R* ist die Rasterebene, *r* die Größe der Rasteröffnung und *P* die lichtempfindliche Platte. Die notwendigen Konstruktionslinien sind in der Abbildung eingezeichnet. Wir bezeichnen den Abstand zwischen der Blendenebene und der Rasterplatte mit *c*, den Abstand des Schnittpunktes überkreuzter Randstrahlen von der Blendenebene mit d_a bzw. d_{2a}, um auszudrücken, daß diese Abstände zur Blendenöffnung a bzw. 2a gehören; die zugehörigen

Schnittpunkte nennen wir S_a bzw. S_{2a}. Den Abstand der Punkte S_a bzw. S_{2a} von der Rasterebene bezeichnen wir mit e_a bzw. e_{2a} und schließlich den Abstand der Rasterplatte von der lichtempfindlichen Platte mit g. Die Bildgrößen nennen wir b_a bzw. b_{2a}. Wir behandeln zunächst den Fall, daß die Blende a abgebildet wird und ermitteln die Größe des entstehenden Bildes. Es ist:

$a : r = d_a : e_a$, wobei $d_a + e_a = c$. Nun können wir schreiben: $a + r : r = d_a + e_a : e_a$ oder $a + r : r = c : e_a$; daher ist $e_a = \frac{r\,(d_a + e_a)}{a + r}$

$= \frac{r\,c}{a + r}$; weiter gilt: $b_a : r = g + e_a : e_a$; daher ist $b_a = \frac{r\,(g + e_a)}{e_a}$

$$= \frac{r\left(g + \frac{r\,c}{a + r}\right)}{\frac{r\,c}{a + r}} = \frac{r\,[g\,(a + r) + rc]}{a + r} \cdot \frac{a + r}{r\,c} = \frac{g(a+r) + rc}{c} = \frac{g(a+r)}{c} + r.$$

Betrachten wir jetzt den Fall, daß die Blendenöffnung 2_{2a} in Aktion tritt. Es gilt zunächst: $2a : r = d_{2a} : e_{2a}$, dabei ist $d_{2a} + e_{2a} = c$. Nun ist weiter $2a + r : r = d_{2a} + e_{2a} : e_{2a}$ oder $2a + r : r = c : e_{2a}$; somit ist $e_{2a} = \frac{rc}{2a + r}$; ferner gilt: $b_{2a} : r = g + e_{2a} : e_{2a}$; daher ist

$$b_{2a} = \frac{r\,(g + e_{2a})}{e_{2a}} = \frac{r\left(g + \frac{rc}{2a+r}\right)}{\frac{rc}{2a+r}} =$$

$$\frac{r\,[g\,(2a + r) + rc]}{2a + r} \cdot \frac{2a + r}{rc} =$$

$$\frac{g\,(2a + r) + rc}{c} = \frac{g\,(2a + r)}{c} + r.$$

Subtrahiert man die Bildgröße b_a von der Bildgröße b_{2a}, so erhält man $\frac{g \cdot 2a}{c} + \frac{gr}{c} + r - \frac{g \cdot a}{c} - \frac{gr}{c} - r$, so daß der Überschuß der Bildgröße b_{2a} über $b_a \ldots \frac{ag}{c}$ beträgt; dieser Überschuß ist gegenüber $2b_a$ um $\frac{gr}{c} + r$ zu klein, womit bewiesen erscheint, daß bei dieser Art der Projektion der Blendengröße 2a nicht die Bildgröße $2b_a$ entspricht. J. M. Eder hat gefunden, daß $b_{2a} : b_a$ sich so verhält wie 4:3, also wie 1,6:1. (Dieses Resultat ergab sich auf Grund tatsächlich durchgeführter Messungen an autotypischen Punkten.)

Betrachten wir nun die Formel $b_a = \frac{g(a+r)}{c} + r$, so sehen wir, daß die Größe von b_a unabhängig davon ist, wo der autotypische Bildpunkt auf der Platte liegt. Wir können obige Formel auch in nachstehender Art schreiben: $\frac{ga}{c} + \frac{gr}{c} + r$; da g und r praktisch kleine Größen sind, wollen wir das Glied $\frac{gr}{c}$ als (neben den anderen) verschwindend kleine Größe (2. Ordnung) vernachlässigen und erhalten die einfache Formel:

$$b_a = \frac{ga}{c} + r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1).$$

Man kann somit behaupten: die Ausdehnung eines autotypischen Punktes ist linear gleich der Rasteröffnung plus einem Lochkamerabild, das durch eine Lochkamera mit einem Auszug g von einem Gegenstand entworfen wird, der die Größe a hat und sich in der Entfernung c von der Kamera befindet[1]).

Die Abb. 49 und 50 zeigen, welchen Einfluß die Blendenöffnung auf die Punktgestaltung übt.

Die Bilder zeigen auch, daß sich bei Veränderung der Blendengröße veränderte Lichtverteilungen im Bildpunkt ergeben müssen,

---

1) Gegenüber den früher angegebenen Rasteröffnungsdimensionen und den kleinen Abständen der Platte von der Rasterebene, welche bei der autotypischen Reproduktionsmethode üblich sind, seien in der nachstehenden Tabelle die üblichen Lochdimensionen einer Lochkamera und die zugehörigen günstigen Kameraauszüge nach A. Watkins zusammengestellt.

Lochdurchmesser in mm	Kameraauszug in cm
1,3	101
1,0	56
0,8	38
0,7	25
0,6	20
0,5	13
0,4	9
0,3	6

Man sieht, daß hier die Kameraauszüge die Größe des Lochdurchmessers 770 bis 200mal übertreffen, während bei der Autotypie die Verhältnisse so liegen, daß die Lochdurchmesser (Rasteröffnungen) zu den Abständen Rasterebene — lichtempfindliche Platte praktisch zumeist im Verhältnis ca. 1 : 70 stehen.

daß also z. B. im Falle der Abb. 50 fast gar kein Lichtabfall gegen den Rand eintritt, ein Umstand, der solche autotypische Punkte unbrauchbar macht.

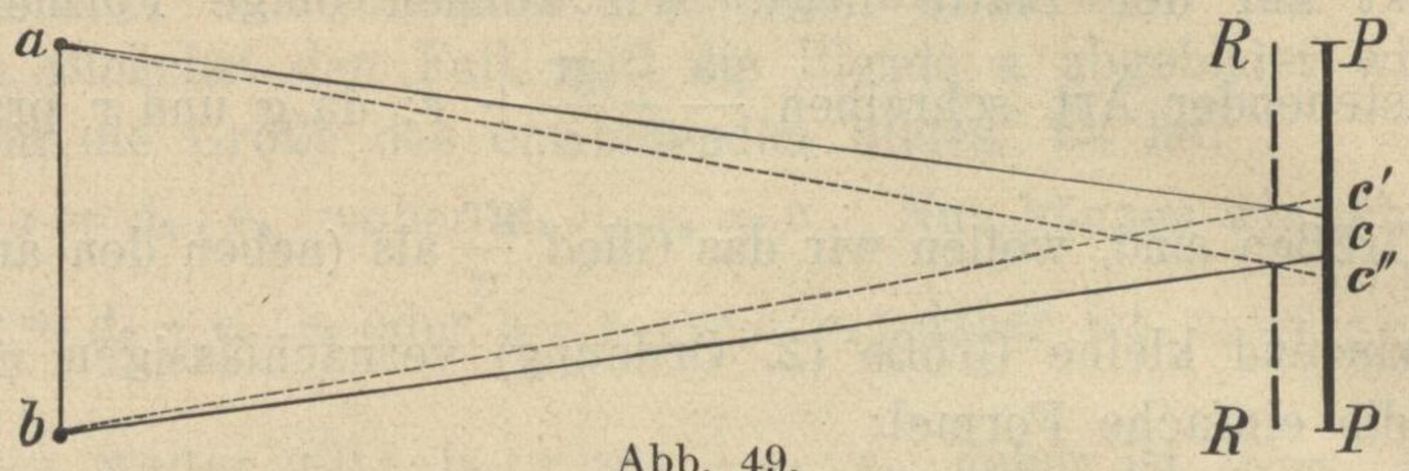


Abb. 49.
Zur Ableitung des Zusammenhanges zwischen Blendengröße, Rasteröffnung usw.

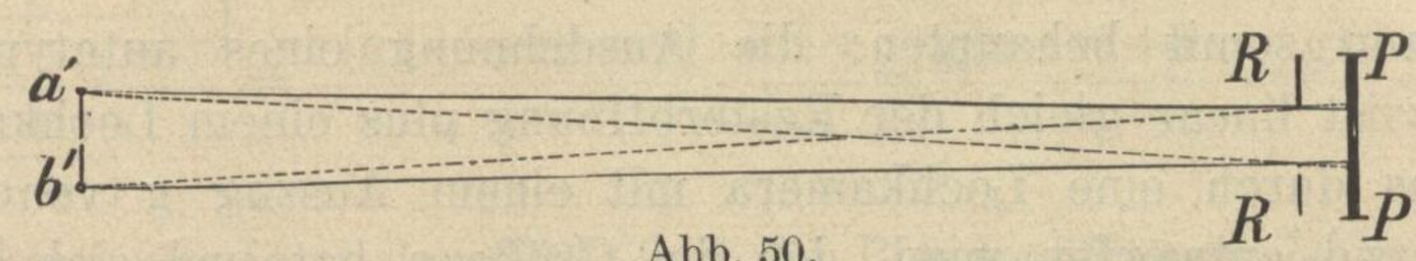


Abb. 50.
Zur Ableitung des Zusammenhanges zwischen Blendengröße, Rasteröffnung usw.

F. Daurer hat auf Grund einer ähnlichen Formel wie die obige (siehe Eders Handbuch der Photogr. II. Teil, 2. Aufl. S. 330) die Größe autotypischer Punkte berechnet und mit J. M. Eders Messungen an solchen verglichen. Es folgen hier die Vergleichsergebnisse:

1. Raster 54 Linien pro 1 cm, r = 0,1 mm, g = 2,1 mm c = 1200 mm, f (Brennweite der Linse) = 600 mm

Blendendurchmesser a	Durchmesser b_a des Bildchens berechnet	Durchmesser b_a des Bildchens gemessen
f : 12	0,187 mm	0,155 mm
f : 18	0,158 „	0,140 „
f : 24	0,144	0,116 „

2. Raster 59 Linien pro 1 cm, r = 0,1 mm, g = 2 mm, c = 800 mm, f (Brennweite der Linse) = 400 mm

f : 18	0,155 mm	0,150 mm

Wenn man berücksichtigt, daß die Beleuchtungsstärke und damit die Schwärzung gegen den Rand der Punkte stark abnimmt, wodurch die Messungen an ihnen sehr schwierig und mit Fehlern behaftet werden, so muß man die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung als gut bezeichnen.

Wir haben nunmehr gezeigt, daß der autotypische Bildpunkt im wesentlichen ein Lochkamerabild der Blendenöffnung ist; insbesondere bei Anwendung feinerer Raster spielen bei der Entstehung

des autotypischen Punktes an den Rändern auch Beugungserscheinungen[1]) mit eine Rolle, welche aber im allgemeinen sekundärer Natur sind. Weitere Ursachen für die Abweichung des tatsächlichen autotypischen Punktes vom geometrisch konstruierten sind: die seitliche Extension des sich entwickelnden photographischen Bildes und die Molekularirradiation, infolge welcher die beleuchteten Silberschichten nach der Seite Licht ausstrahlen, das im allgemeinen sehr schwache Wirkungen hervorruft, bei starken Licht-Intensitäten jedoch eine Rolle spielen kann.

Unsere Abb. 51 zeigt, daß bei einer bestimmten Entfernung des Auffangschirmes die autotypischen Punkte ineinander zu fließen beginnen. Zwecks Ermittlung jener Lage der lichtempfindlichen Platte, bei der gerade eine Berührung je zweier Punkte in zwei aufeinander senkrechten Richtungen stattfindet — man spricht in

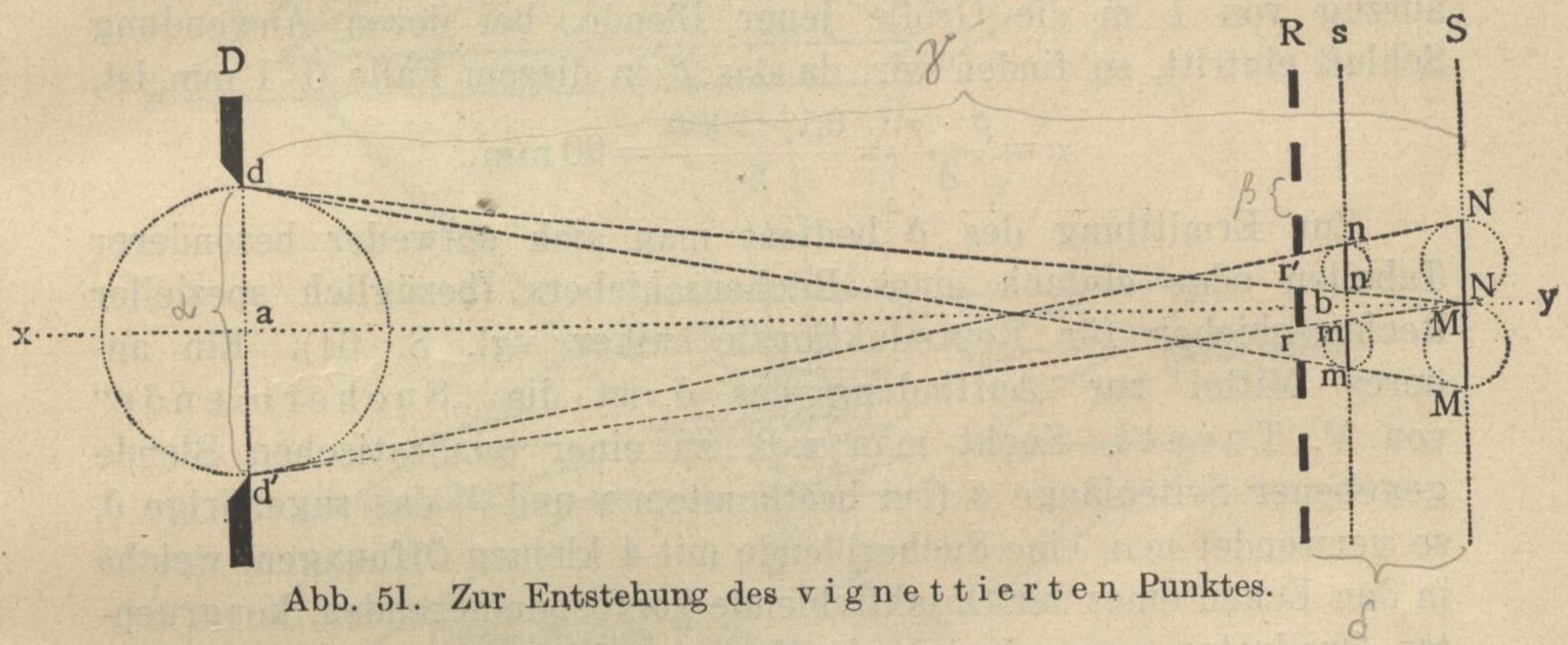


Abb. 51. Zur Entstehung des vignettierten Punktes.

diesem Falle von Schlußbildung oder von der Erscheinung des vignettierten Punktes —, betrachten wir die Abb. 51. (Die Erscheinung des Schlusses ergibt sich natürlich nur für zwei zueinander senkrechte Reihen, z. B. für die horizontale und vertikale, nicht aber gleichzeitig für eine diagonale Reihe.)

In vorstehender Abbildung sind *dd'(D)* die Blendenöffnung, *R* die Ebene der Rasterplatte und *s*, *S* die lichtempfindliche Platte

1) Die Beugung des Lichtes erfolgt an den Rändern der Rasteröffnungen. Vgl. Process Work, Jan. 1896: The influence of diffraction in the formation of the halftone negative. In diesem Artikel ist auch ein von M. Levy angegebener Apparat abgebildet, der dazu dient, die Beugungserscheinungen genau zu untersuchen. Vgl. auch: The Fundamentals of Screen Negative Making von W. J. Smith und E. L. Turner, London, Aldenham Press Ltd., 1926, sowie Handbuch der physik. Optik, herausgeg. von E. Gehrcke, Bd. II, 1. Hälfte, J. A. Barth, Leipzig 1927, Artikel: Technische Reproduktionsverfahren von O. Mente.

in zwei aufeinanderfolgenden Lagen. (Die Blende ist hier kreisförmig gedacht, die Rasterlinien laufen parallel zu den Kassettenkanten.) Wir bezeichnen jetzt den Abstand der Blenden- bzw. Austrittspupillenebene von der lichtempfindlichen Platte mit γ, den Durchmesser der Blendenöffnung mit α, die Größe eines Rasterintervalls mit β und den Abstand der Rasterebene von der lichtempfindlichen Platte mit δ und sehen, daß der gegebenen Definition zufolge dann Schluß eintritt, wenn folgende Beziehung besteht: $\alpha : \beta = \gamma : \delta$, d. h. also, wenn bei gegebenem α, β und γ . . . $\delta = \frac{\beta\,\gamma}{\alpha}$ oder wenn bei gegebenem β, γ und δ . . . $\alpha = \frac{\beta\,\gamma}{\delta}$. Sucht man unter den gemachten Voraussetzungen z. B. für einen Kreuzraster von 50 Linien pro 1 cm bei einer Rasterdistanz $\delta = 5$ mm und einem Kameraauszug von 1 m die Größe jener Blende, bei deren Anwendung Schluß eintritt, so finden wir, da das β in diesem Falle $0 \cdot 1$ mm ist,

$$\alpha = \frac{\beta \cdot \gamma}{\delta} = \frac{0{,}1 \cdot 1000}{5} = 20\,\text{mm}.$$

Zur Ermittlung des δ bedient man sich entweder besonderer Tabellen oder einfach eines Rechenschiebers (bezüglich spezieller Rechenschieber für Reproduktionstechniker vgl. S. 61). Ein anderes Mittel zur Auffindung des δ ist die „Sucherblende“ von V. Turati. Sucht man z. B. zu einer quadratischen Blende gegebener Seitenlänge α (bei bestimmtem γ und β) das zugehörige δ, so verwendet man eine Sucherblende mit 4 kleinen Öffnungen, welche in den Ecken eines der Objektivblende korrespondierenden, kongruenten Quadrates angeordnet sind. Man verschiebt den Raster solange, bis die 4 kleinen Blendenbildchen in einen einzigen Punkt zusammenfließen. In der Praxis bestimmt der Reproduktionstechniker das δ zumeist empirisch durch Beurteilung der auf der Mattscheibe sich zeigenden Punktstruktur; insbesondere wird die empirische Ermittelung des δ dann unvermeidlich, wenn die Blende eine komplizierte Form hat, wobei allerdings zu bemerken ist, daß man heute zumeist mit regelmäßigen Blenden arbeitet.

Die Bezeichnung „vignettierter Punkt“ rührt daher, daß wir bei Einhaltung der angeführten Bedingungen einen autotypischen Punkt erzeugen, bei dem der Lichtabfall deutlich ausgeprägt ist. Man erkennt aus der Abb. 51, daß vom Mittelpunkt der Kreise MM bzw. NN aus die ganze leuchtende Fläche der Öffnung zu sehen ist, weshalb hier die größte Helligkeit herrscht, während die Randpartien

der Kreise *MM* bzw. *NN* nur von einem Teil der Blendenfläche beleuchtet werden. Ginge man mit der lichtempfindlichen Platte über die Lage *S* nach rechts hinaus, so würde wohl für die Mitte der Bildkreise dasselbe gelten wie für den vignettierten Punkt, an den Rändern des Bildpunktes ergäbe sich aber eine Überlagerung zweier Lichterscheinungen. Die spezielle Plattenlage bzw. Blendengröße für den „vignettierten Punkt" wird uns später noch beschäftigen.

Wir gehen jetzt dazu über, die Helligkeitsverteilung — man könnte auch sagen, den physikalischen Aufbau — innerhalb eines autotypischen Punktsystems zu untersuchen. Auf Grund des

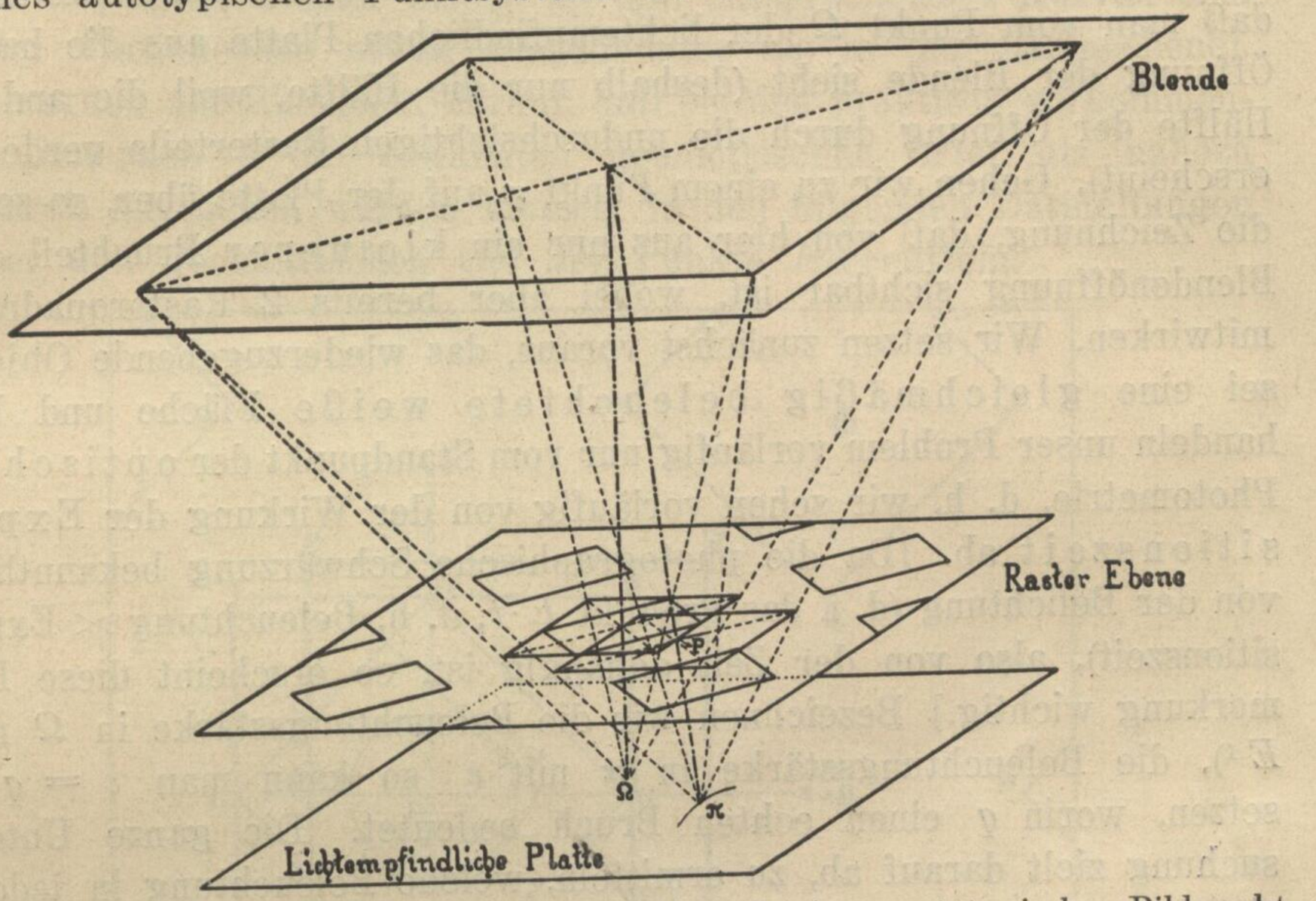


Abb. 52. Zur Ableitung der Helligkeitsverteilung in einem autotypischen Bildpunkt. Nach E. Deville (Zeichnung nach L. P. Clerc).

früher Gesagten ist das, was wir als autotypischen Punkt bezeichnen, eigentlich ein Flächenstückchen, d. h. das flächenhafte Bild der leuchtenden Blendenfläche. Die Blendenfläche ihrerseits wird, wie oben auseinandergesetzt wurde, von den verschiedenen Objektteilen verschieden intensiv beleuchtet.

Bei unserer Behandlung der Helligkeitsverteilung fußen wir auf den Untersuchungen von E. Deville, A. K. Tallent und A. W. Dollond, deren grundlegende Arbeiten im Literaturverzeichnis (s. Anm. S. 29) angeführt wurden.

Wir behandeln das Problem auf Grund der Abb. 52. Man entnimmt der Zeichnung, daß die Rasterebene sich dort in einer

solchen Entfernung δ von der Plattenebene befinden muß, daß folgende Beziehung gilt: $\alpha : \beta\sqrt{2} = \gamma : \delta$ — daraus ergibt sich $\delta = \frac{\beta\sqrt{2}\cdot\gamma}{\alpha}$—, weil nur unter dieser Bedingung eine solche gegenseitige Lage von Rasteröffnung und Blendenprojektion in der Rasterebene zustandekommt, wie sie in der Abb. 52 dargestellt ist. (α ist die Seitenlänge der quadratischen Blendenöffnung, β die Seitenlänge einer Rasteröffnung; wir müssen hier deshalb $\beta\sqrt{2}$ schreiben, weil das Quadrat der Blendenöffnung gegenüber dem Quadrat des Kreuzrasters um 45° verdreht ist.) Man erkennt ohne weiteres, daß man vom Punkt Ω der lichtempfindlichen Platte aus die halbe Öffnung der Blende sieht (deshalb nur die Hälfte, weil die andere Hälfte der Öffnung durch die undurchsichtigen Rasterteile verdeckt erscheint). Gehen wir zu einem Punkt π auf der Platte über, so zeigt die Zeichnung, daß von hier aus nur ein kleinerer Bruchteil der Blendenöffnung sichtbar ist, wobei aber bereits 2 Rasterquadrate mitwirken. Wir setzen zunächst voraus, das wiederzugebende Objekt sei eine gleichmäßig beleuchtete weiße Fläche und behandeln unser Problem vorläufig nur vom Standpunkt der optischen Photometrie, d. h. wir sehen vorläufig von der Wirkung der Expositionszeit ab. [Da die photographische Schwärzung bekanntlich von der Belichtung (d. i. das Produkt $E \cdot t$, d. h. Beleuchtung $\times$ Expositionszeit), also von der Zeit abhängig ist, so erscheint diese Bemerkung wichtig.] Bezeichnen wir die Beleuchtungsstärke in Ω mit E [1]), die Beleuchtungsstärke in π mit e so kann man $e = q\,E$ setzen, worin q einen echten Bruch bedeutet. Die ganze Untersuchung zielt darauf ab, zu ermitteln, welche Beleuchtung in jedem einzelnen Punkt der lichtempfindlichen Platte herrscht, wobei diese natürlich zu der von jedem einzelnen Punkt aus sichtbaren Blendenfläche proportional sein muß. Es wird eine ganze Reihe von Punkten geben, welche die gleiche Beleuchtung empfangen, d. h. also die gleiche Helligkeit besitzen. Um den geometrischen Ort dieser Punkte zu finden, ermitteln wir für jeden Punkt π auf der licht-

---

1) Da unsere zu reproduzierende Fläche gleichmäßig leuchtend vorausgesetzt wird, also in jedem Punkte die gleiche Lichtstärke I besitzt, so ändert sich E nur mit dem cos des Winkels, unter dem das Licht einstrahlt. Falls wir ein normales Objekt reproduzieren, welches alle möglichen Helligkeitsübergänge aufweist, ändert sich natürlich auch die Lichtstärke I des Originals von Punkt zu Punkt und damit das E bzw. e (die Beleuchtungsstärke) an der korrespondierenden Stelle der lichtempfindlichen Platte.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

empfindlichen Platte die zugehörige Konfiguration von Rasteröffnung und Blendenprojektion in der Ebene des Rasters (s. Abb. 52) und suchen zunächst den geometrischen Ort derjenigen Punkte P in der Rasterebene, welche den Punkten π entsprechen. Die Punkte P sind die Projektionen des Blendenmittelpunktes in der Rasterebene (u. z. von π aus projiziert). Der geometrische Ort aller Punkte P, die den Punkten gleicher Helligkeit in der Plattenebene entsprechen, liegt in der Ebene des Rasters und ist dem geometrischen Ort der Punkte π um so ähnlicher, je näher Raster- und Plattenebene einander liegen, je kleiner also δ ist (die entsprechenden Kurven sind in der Plattenebene etwas ausgedehnter als in der Rasterebene). Wir werden mit Rücksicht darauf, daß bei den praktisch vorkommenden Distanzen δ die erwähnten geometrischen Örter als nahezu identisch angesehen werden können, in den folgenden Darstellungen immer den geometrischen Ort der Punkte P ermitteln.

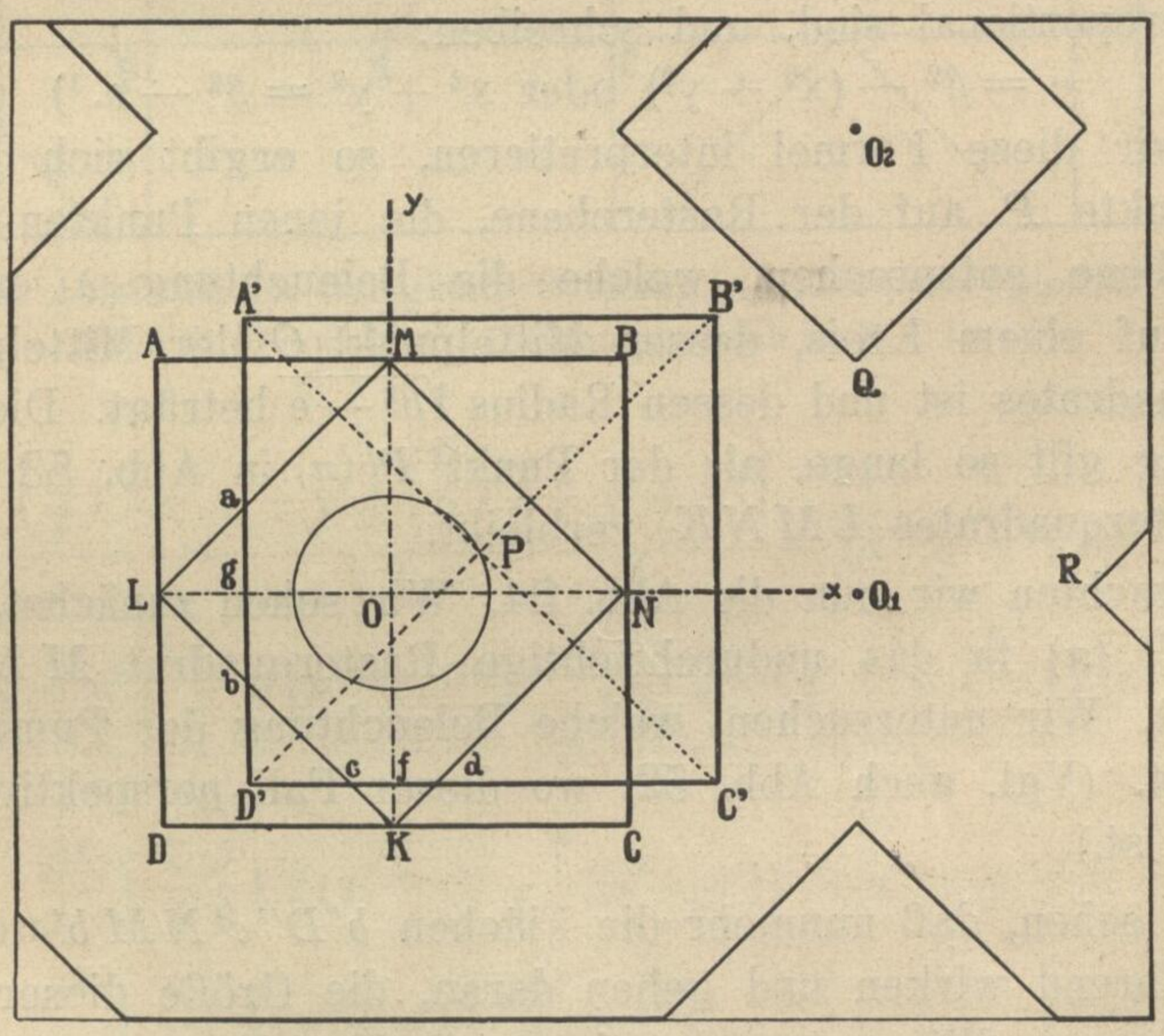


Abb. 53. Zur Ableitung der Helligkeitsverteilung in einem autotypischen Bildpunkt. Nach E. Deville (Zeichnung nach L. P. Clerc).

Betrachten wir Abb. 53, so sehen wir, daß der zum Punkt P gehörige Punkt π Licht von der Fläche $aMNdcba$ empfängt, also von der ganzen Fläche des Rasterquadrates weniger der Summe der beiden Dreiecke Lab und Kcd. Wir wollen zunächst den Flächeninhalt dieser beiden Dreiecke ermitteln. Zu diesem Behufe führen wir ein Koordinatensystem ein, dessen x- bzw. y-Achse in

der Abbildung eingezeichnet sind (Ursprung ist der Mittelpunkt des Rasterquadrates); der Punkt P hat in diesem System die Koordinaten x und y. Man sieht sofort, daß die Stücke $K\,f$ bzw. $L\,g$ gleich y bzw. x sind. $K\,f$ und $L\,g$ sind die Höhen in gleichschenkelig rechtwinkeligen Dreiecken; somit gilt $\overline{K\,f}^2 = c\,f \cdot f\,d$ bzw. $\overline{L\,g}^2 = a\,g \cdot b\,g$. Weiter ist $c\,f = f\,d = y$ und $a\,g = b\,g = x$; die Fläche des Dreiecks $L\,a\,b$ ist daher $= x^2$ und die Fläche des Dreiecks $K\,c\,d = y^2$, die Summe der beiden Dreiecksflächen beträgt $x^2 + y^2$. Da die Beleuchtungsstärken E bzw. e in Ω bzw. π dem eingestrahlten Lichtstrom und somit den Flächen $L\,M\,N\,K$ bzw. bzw. $a\,M\,N\,d\,c\,b\,a$ proportional sind, so gilt

$$\frac{\mathrm{e}}{\mathrm{E}} = \frac{\beta^2 - (\mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2)}{\beta^2},$$

wobei β^2 die Fläche der Rasteröffnung bezeichnet. Wir können nun für $E \ldots \beta^2$ setzen, da ja diese beiden Größen zueinander direkt proportional sind, und schreiben:

$$\mathrm{e} = \beta^2 - (\mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2) \text{ oder } \mathrm{x}^2 + \mathrm{y}^2 = \beta^2 - \mathrm{e}.^{1})$$

Wenn wir diese Formel interpretieren, so ergibt sich folgendes: Alle Punkte P auf der Rasterebene, die jenen Punkten π in der Plattenebene entsprechen, welche die Beleuchtung e empfangen, liegen auf einem Kreis, dessen Mittelpunkt O der Mittelpunkt des Rasterquadrates ist und dessen Radius $\sqrt{\beta^2 - \mathrm{e}}$ beträgt. Diese Kreisbeziehung gilt so lange, als der Punkt P (π) in Abb. 53 innerhalb des Rasterquadrates $L\,M\,N\,K$ verbleibt.

Betrachten wir nun die Abb. 54. Wir sehen zunächst, daß der Punkt P (π) in das undurchsichtige Rasterquadrat $M\,N\,Q\,S$ gerückt ist. Wir untersuchen, welche Beleuchtung der Punkt π jetzt empfängt. (Vgl. auch Abb. 52, wo dieser Fall perspektivisch dargestellt ist.)

Wir sehen, daß nunmehr die Flächen $b'\,D''\,c'\,N\,M\,b'$ und $f'\,B''\,e'$ lichtzuführend wirken und gehen daran, die Größe dieser Flächen zu bestimmen. Wir verwenden jetzt ein Koordinatensystem x' und y', dessen Ursprung in der Mitte B des undurchsichtigen Rasterquadrats gelegen ist. Unser Punkt P hat nunmehr die Koordinaten x' y' und zwar in bezug auf dieses neue Koordinatensystem. Man sieht leicht ein, daß die Koordinaten von D'', bezogen auf O als Ursprung, ebenfalls x' bzw. y' sind. Die Fläche $b'\,D''\,c'\,M\,N\,b'$ läßt sich dar-

---

1) Nähme man e numerisch größer als β^2, so würde der Kreis imaginär.

stellen als Differenz aus dem Dreieck $a'\,D''\,d'$ und der Summe der Dreiecke $c'\,N\,d'$ und $a'\,M\,b'$.

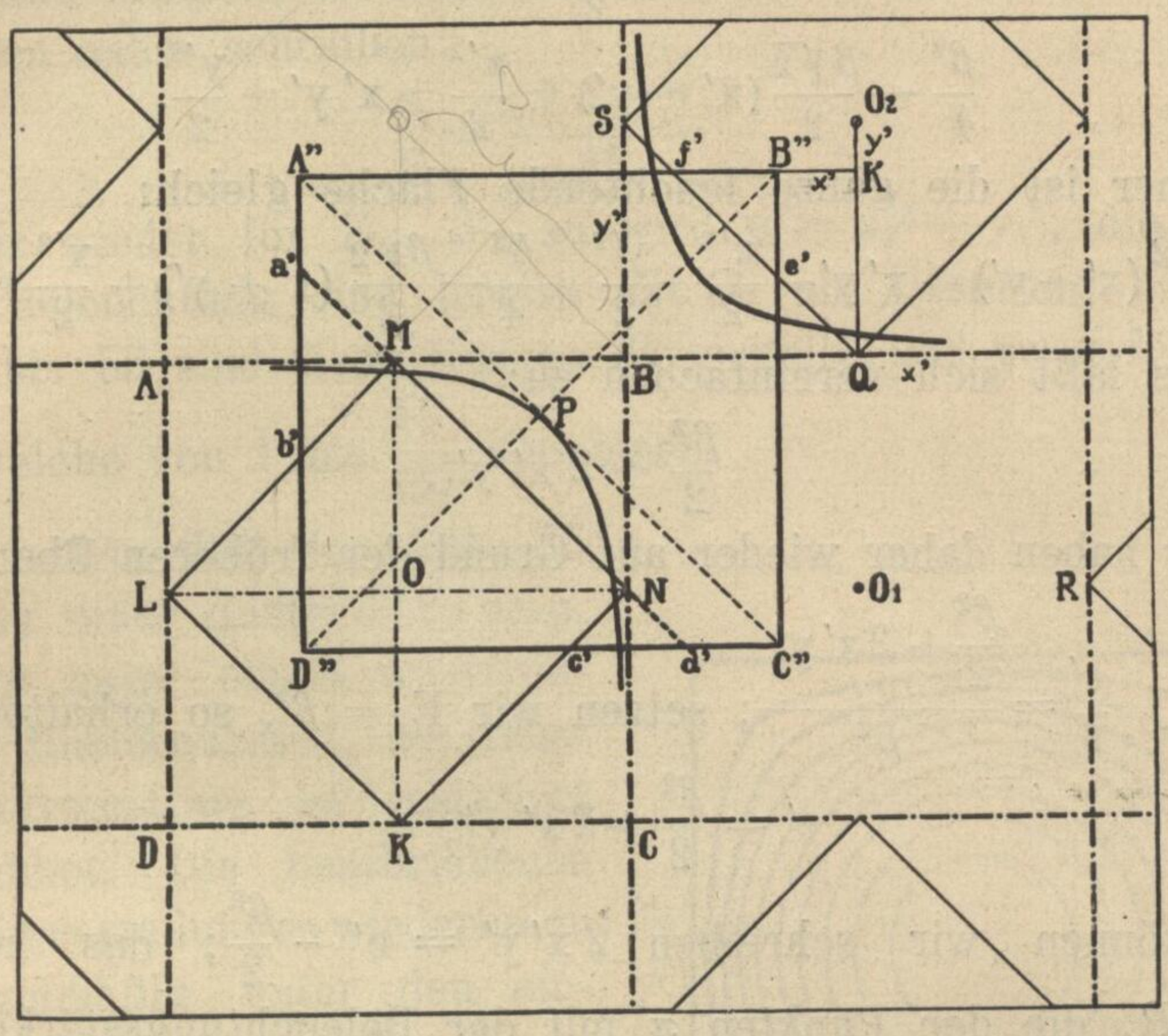


Abb. 54. Zur Ableitung der Helligkeitsverteilung in einem autotypischen Bildpunkt. Nach E. Deville. (Zeichnung nach L. P. Clerc).

$$\frac{\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{2}+x'+y'\right)\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{2}+y'+x'\right)}{2}-(x'^2+y'^2)=$$

$$\frac{\left(\frac{\beta}{2}\sqrt{2}+x'+y'\right)^2-2\,(x'^2+y'^2)}{2}=\frac{\left[\frac{\beta}{2}\sqrt{2}+(x'+y')\right]^2-2(x'^2+y'^2)}{2}=$$

$$\frac{\beta^2}{4}+\frac{2}{2}\frac{\beta}{2}\sqrt{2}\,(x'+y')+\frac{1}{2}\,(x'+y')^2-(x'^2+y'^2)=$$

$$\frac{\beta^2}{4}+\frac{\beta}{2}\sqrt{2}\,(x'+y')+\frac{x'^2}{2}+x'\,y'+\frac{y'^2}{2}-x'^2-y'^2=$$

$$\frac{\beta^2}{4}+\frac{\beta}{2}\sqrt{2}\,(x'+y')+x'y'-\frac{x'^2}{2}-\frac{y'^2}{2}.$$

Die Fläche des Dreiecks $f'\,B''\,e'$ beträgt, da $K\,O_2=y'$ und $B''\,K=x'$ ist:

$$\frac{\left[\frac{\beta\sqrt{2}}{2}-(x'+y')\right]\left[\frac{\beta\sqrt{2}}{2}-(x'+y')\right]}{2}=\frac{\left[\frac{\beta\sqrt{2}}{2}-(x'+y')\right]^2}{2}=$$

$$\frac{\frac{\beta^2 \cdot 2}{4} - 2\frac{\beta\sqrt{2}}{2}(x'+y') + (x'+y')^2}{2} =$$

$$\frac{\beta^2}{4} - \frac{\beta\sqrt{2}}{2}(x'+y') + \frac{x'^2}{2} + x'y' + \frac{y'^2}{2}.$$

Daher ist die ganze leuchtende Fläche gleich:

$$\frac{\beta^2}{4} + \frac{\beta\sqrt{2}}{2}(x'+y') + x'y' - \frac{x'^2}{2} - \frac{y'^2}{2} + \frac{\beta^2}{4} - \frac{\beta\sqrt{2}}{2}(x'+y') + \frac{x'^2}{2} + x'y' + \frac{y'^2}{2}$$

Dies läßt sich vereinfachen zu:

$$\frac{\beta^2}{2} + 2x'y'.$$

Wir haben daher wieder auf Grund der früheren Überlegungen

$\frac{e'}{E} = \frac{\frac{\beta^2}{2} + 2x'y'}{\beta^2}$; setzen wir $E = \beta^2$, so erhalten wir

$$e' = \frac{\beta^2}{2} + 2x'y';$$

dafür können wir schreiben $2x'y' = e' - \frac{\beta^2}{2}$; das heißt alle Punkte P, die den Punkten π mit der Beleuchtungsstärke e' entsprechen und sich innerhalb des Quadrates $MNQS$ befinden, liegen auf den Ästen einer Hyperbel $2x'y' = e' - \frac{\beta^2}{2}$ oder $x'y' = \frac{e'}{2} - \frac{\beta^2}{4}$. Dies ist eine Hyperbelgleichung, bezogen auf ihre Asymptoten als Koordinatenachsen. Der Koordinatenursprung ist B, d. i. der Mittelpunkt des undurchsichtigen Rasterquadrats; aus der Tatsache, daß die durch den Mittelpunkt B gezogenen Koordinatenachsen x' und y' Asymptoten dieser Hyperbeln sind, kann man schließen, daß die Kurven gleicher Beleuchtung oder Helligkeit allmählich in die Asymptoten übergehen — man spricht hier nach E. Deville von der Region der Mitteltöne, für die $\frac{e}{E} = \frac{1}{2}$ ist. Man erkennt aus der Rechnung und den Abbildungen, daß die Seiten jenes Quadrates, welches die Mitteltöne einschließt, gegenüber den Seiten des Rasterquadrates um 45° verdreht sind. Daß Mitteltöne entstehen können, ist leicht einzusehen, wenn man P etwa nach B rücken läßt — π bekommt dann halb so viel Licht als Ω. Rückt π etwa nach $\Omega_1(O_1)$, so bekommt dieser Punkt gar kein Licht mehr, gelangt aber der Punkt P (der Mittelpunkt des beweglichen Quadrates $ABCD$) in das Quadrat $NQRT$ (siehe

Abb. 53 oder 54), so wird Licht durch 2 Dreiecke eingestrahlt, die 2 Rasteröffnungen angehören. Als Koordinatenursprung wählen wir jetzt O_1 und erhalten als Flächensumme der 2 Dreiecke $x_1^2 + y_1^2$. Wir können daher schreiben:

$$\frac{e_1}{E} = \frac{x_1^2 + y_1^2}{\beta^2};$$

setzen wir wieder für E . . β^2, so wird $e_1 = x_1^2 + y_1^2$; die Kurven gleicher Beleuchtung sind Kreise mit O_1 als Ursprung.

In Abb. 55 sind diese Kurven dargestellt, und zwar für Werte von $\frac{e}{E}$, welche von 1 bis $\frac{1}{20}$ abnehmen.

Der untere Teil der Abb. 55 liegt unter einer Rasteröffnung, der obere unter einem undurchsichtigen Rasterquadrat; die Lage der Rasterquadrate ist punktiert eingezeichnet. Die beschriebenen Helligkeitsverteilungen wiederholen sich regelmäßig unter den einzelnen durchsichtigen und undurchsichtigen Rasterquadraten.

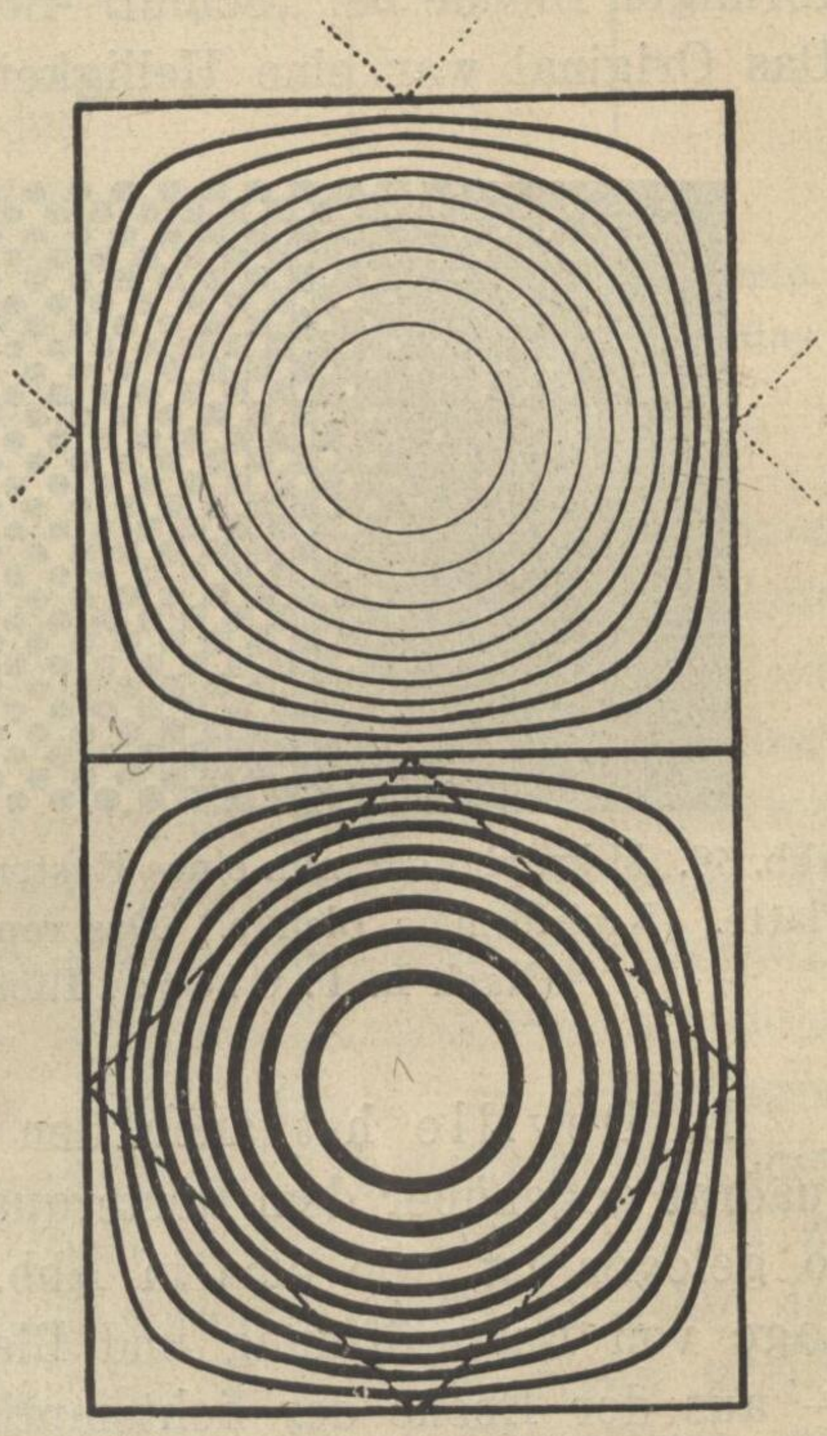


Abb. 55.
Isophoten nach E. Deville.

Stellt man also auf eine gleichmäßig beleuchtete weiße Fläche ein, so wird das Negativ bei einer ganz kurzen Exposition nur unter der Mitte eines durchsichtigen Rasterquadrats deutlich geschwärzt; bei einer längeren Belichtung greift die Schwärzung weiter und reicht bei einer hinreichend langen Exposition bis unter die Mitte des undurchsichtigen Rasterquadrates. Schließlich verbleibt an dieser Stelle ein sehr feiner weißer Punkt im Negativ bzw. ein ganz kleiner schwarzer Punkt im Positiv. Es ist einleuchtend, daß bei der Reproduktion eines beliebigen Originals prinzipiell gleiche Überlegungen gelten, welche mathematisch ungleich schwieriger zu formulieren sind.

Wir haben in unseren Formeln bisher für E . . . β^2 gesetzt,

somit auf die Lichtstärke (Leuchtkraft, Flächenhelle) der leuchtenden Fläche keine Rücksicht genommen. Es ist klar, daß, sowohl vom optisch- als auch vom photographisch-photometrischen Standpunkt betrachtet, die Lichtstärke des Originals auf die Helligkeit bzw. Schwärzung des autotypischen Punktes von Einfluß sein wird; für die Schwärzung spielt bekanntlich auch die Expositionszeit eine wesentliche Rolle. In unseren Formeln kann man die Lichtstärke dadurch zum Ausdruck bringen, daß man für $E \ldots I \beta^2$ setzt, wo I die Lichtstärke bedeutet.

Abb. 56 zeigt die Mikrophotographie eines Rasternegativs, welches auf einer Ilford Half-Tone-Platte mit Hilfe einer kreisförmigen Blende bei „Schluß"-Stellung des Rasters gewonnen wurde. Das Original war eine Helligkeitsskala.

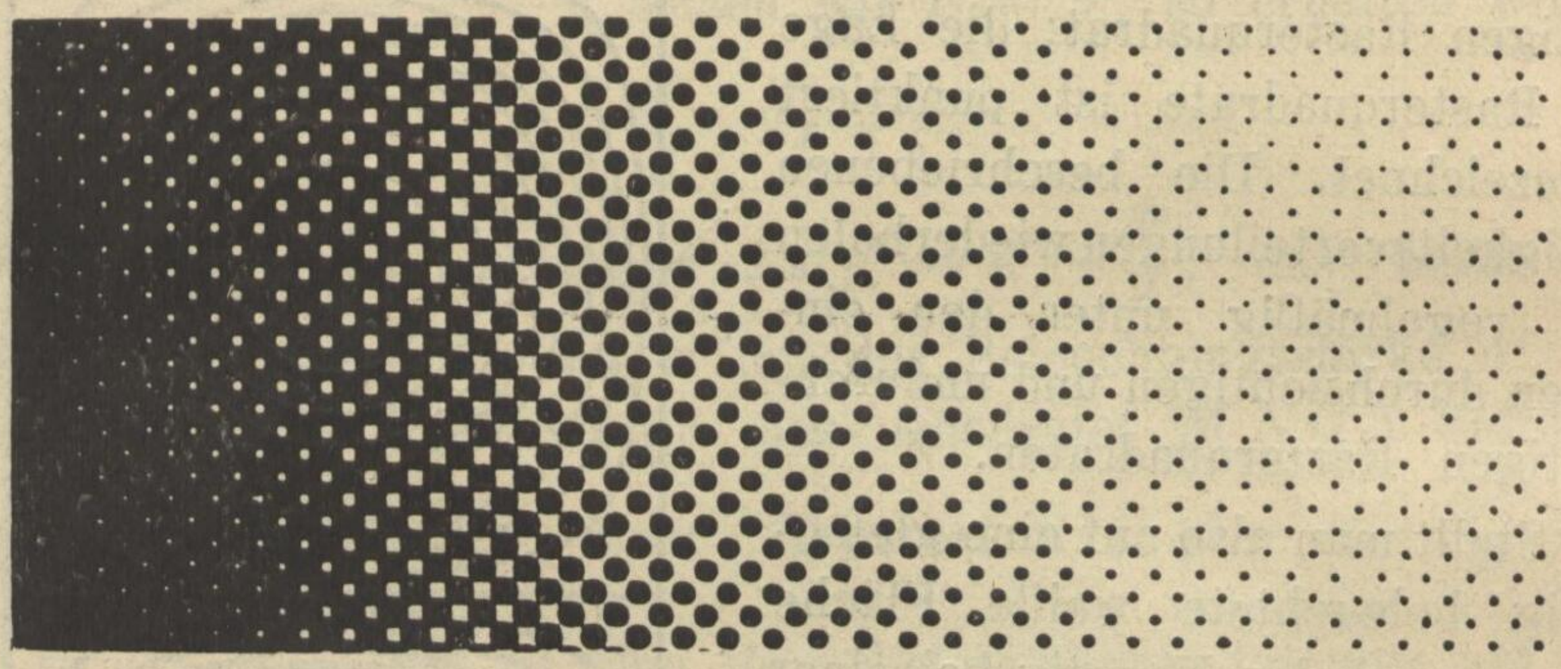


Abb. 56. Mikrophotogramm eines Rasternegativs auf einer Ilford Halftone-Platte. (Kreisförmige Blende.) Das reproduzierte Objekt ist eine Helligkeitsskala. (Nach L. P. Clerc, Ilford Manual of Process Work.)

E. Deville hat auch den Fall behandelt, daß das Blendenquadrat gegenüber dem Rasterquadrat eines Schachbrettrasters so gelegen ist, wie dies in Abb. 57 dargestellt wird. Damit diese Lage von Rasteröffnung und Blendenprojektion in der Rasterebene — aus der Ebene der lichtempfindlichen Platte betrachtet — möglich sei, muß gemäß unserer Darstellung in Abb. 51 die Beziehung bestehen $\alpha\sqrt{2} : \beta = \gamma : \delta$, worin α die Seitenlänge des Blendenquadrates ist; daraus folgt:

$$\delta = \frac{\beta\gamma}{\alpha\sqrt{2}} .$$

Die in diesem Falle sich ergebenden Kurven gleicher Helligkeit sind die gleichen, wie in dem oben ausführlich besprochenen Falle; es bestehen nur folgende Unterschiede:

1. Die Quadrate der Mitteltöne sind bezüglich Größe den Rasterquadraten gleich und liegen zu diesen parallel.

2. Die Öffnung der Blende beim Kreuzraster war doppelt so groß als beim Schachbrettraster. Dessenungeachtet ist die notwendige Expositionszeit die gleiche, weil im Falle des Kreuzrasters nur die Hälfte der Öffnung sichtbar ist.

3. Die Größe der autotypischen Punkte war beim Kreuzraster doppelt so groß als eine Rasteröffnung, was darin seine Begründung hat, daß die Größe des autotypischen Punktes eine Funktion der Blendenöffnung ist.

Die Feststellungen bezüglich des Schachbrettrasters sind mehr theoretisch interessant, da, wie früher bereits erwähnt wurde, heute fast nur der Kreuzraster in Verwendung steht.

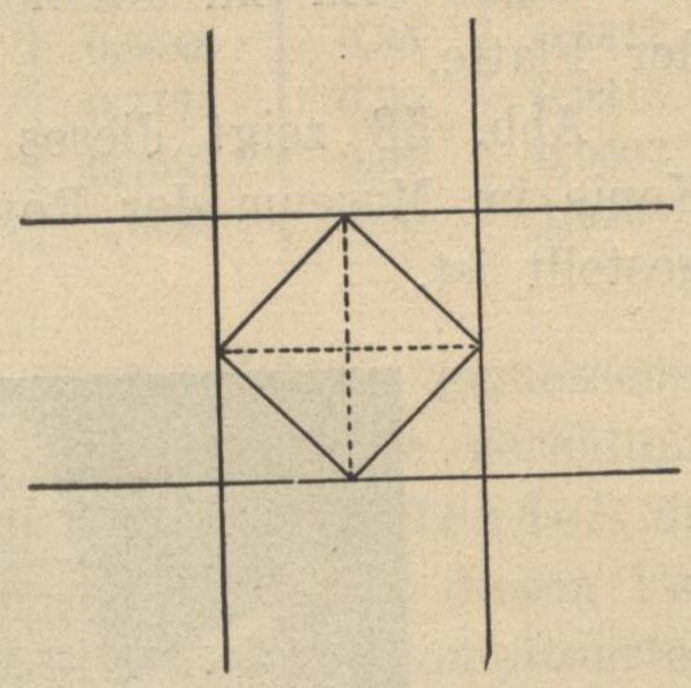


Abb. 57.
Schachbrettraster und Blende. Das Blendenquadrat ist das innere.

Es ist ohne weiteres prinzipiell möglich, für alle denkbaren Konfigurationen von Raster und Blende sowie für verschiedene Größen δ, die Kurven gleicher Helligkeit, die wir Isophoten nennen wollen, zu ermitteln. (Daß die Wahl des δ von ausschlaggebender Bedeutung für den autotypischen Punkt ist, haben wir früher gezeigt und wird durch die Betrachtung der Abb. 42 und 48 vollkommen klar.) Sind die Blendenöffnungen kreisförmig, so sind die Rechnungen schwieriger, weil die Flächen, durch welche das Licht auf die Platte eindringt, komplizierte, von Kreisbogen begrenzte Gebilde werden. Die geschilderten Helligkeitsübergänge von Isophote zu Isophote sind praktisch natürlich nicht einfach zu erreichen, bzw. nachzuweisen, da die Schwärzung eine Funktion der Expositionszeit ist, d. h. mit zunehmender Zeit immer weiter greift, und Molekularirradiation usw. mitwirken. Unter Einhaltung geeigneter Versuchsbedingungen sind die oben abgeleiteten Helligkeitsverhältnisse innerhalb des autotypischen „Punktes“ nachweisbar; E. Deville hat tatsächlich diesbezügliche Messungen angestellt. (S. auch S. 48 ff.)

L. P. Clerc hat ein Modell konstruiert, welches zum Verständnis der autotypischen Punktform sehr viel beiträgt (siehe Le Procédé, X., S. 81 ff). Dieses Modell bringt die autotypische Punkt-

form dadurch zum Ausdruck, daß die in Abb. 55 dargestellten Kurven als Isohypsen (Schichtenlinien) verwendet werden; der Schichtenlinienabstand, welcher der Helligkeitsdifferenz zwischen den den einzelnen Zonen entspricht, wurde passend gewählt. Auf diese Art ergab sich ein überhöhtes Modell des Silberniederschlages auf der Platte.

Abb. 58 zeigt dieses Clercsche Modell, von welchem eine Kopie im Museum der Royal Photographic Society in London ausgestellt ist.

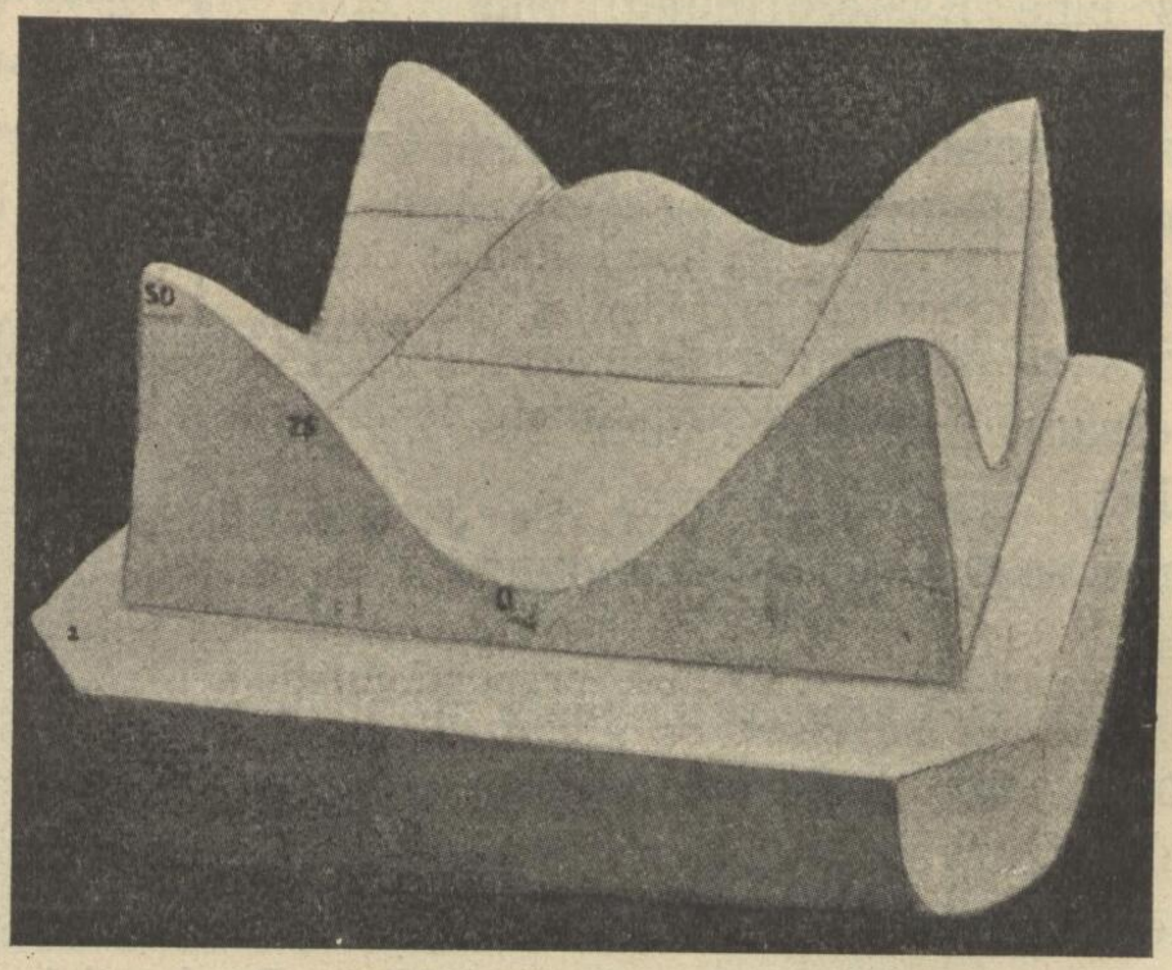


Abb. 58. L. P. Clercsches Modell eines autotypischen Punktes.

Bezüglich anders gestalteter Helligkeitskurven sei auf die beiden im Literaturverzeichnis genannten Arbeiten von L. P. Clerc und H. Calmels verwiesen.

Wir wenden uns nunmehr einigen weiteren interessanten Ergebnissen der Devilleschen Arbeit zu. E. Deville hat festzustellen versucht, inwieweit der tatsächliche Aufbau des autotypischen Punktes mit den rechnerischen Daten übereinstimmt. Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche tatsächlichen Größen gerechneten Größen der von den einzelnen Isophoten eingeschlossenen Flächen entsprechen[1]), wobei ein Schachbrettraster und eine Blende gemäß Abb. 57 verwendet wurden und $q = \frac{e}{E}$. (S. S. 45.)

1) Jede unserer Kurven schließt eine Fläche ein, welche eine Beleuchtung empfangen hat, die nicht kleiner ist als $e = E \cdot q$; setzen wir $E = 1$, so wird $e = q$.

Tabelle nach E. Deville.

q	Fläche	q	Fläche	q	Fläche	q	Fläche
0,05	0,0393	0,30	0,2373	0,55	0,5986	0,80	0,8430
0,10	0,0785	0,35	0,2826	0,60	0,6648	0,85	0,8812
0,15	0,1188	0,40	0,3352	0,65	0,7174	0,90	0,9215
0,20	0,1570	0,45	0,4014	0,70	0,7627	0,95	0,9607
0,25	0,1963	0,50	0,5000	0,75	0,8037	1,00	1,0000

Man entnimmt dieser Tabelle, daß die tatsächlich gemessenen Flächengrößen an manchen Stellen von den Sollwerten verhältnismäßig stark abweichen. E. Deville hat eine Sternblende[1]) angegeben, die wir in Abb. 59 darstellen, und auch für diesen Fall die Isophoten errechnet. Die Rechnung ist diesfalls komplizierter, es ergeben sich aber schließlich ähnliche Isophoten wie im früheren Beispiel; die Übereinstimmung zwischen Rechnung und Versuchsergebnis ist bei Anwendung der Sternblende besser. Bezüglich weiterer Details verweisen wir auf die Arbeiten Devilles, da viele seiner vom mathematischen Standpunkt sehr interessanten Überlegungen für die Praxis der autotypischen Reproduktionsmethode keine Bedeutung haben.

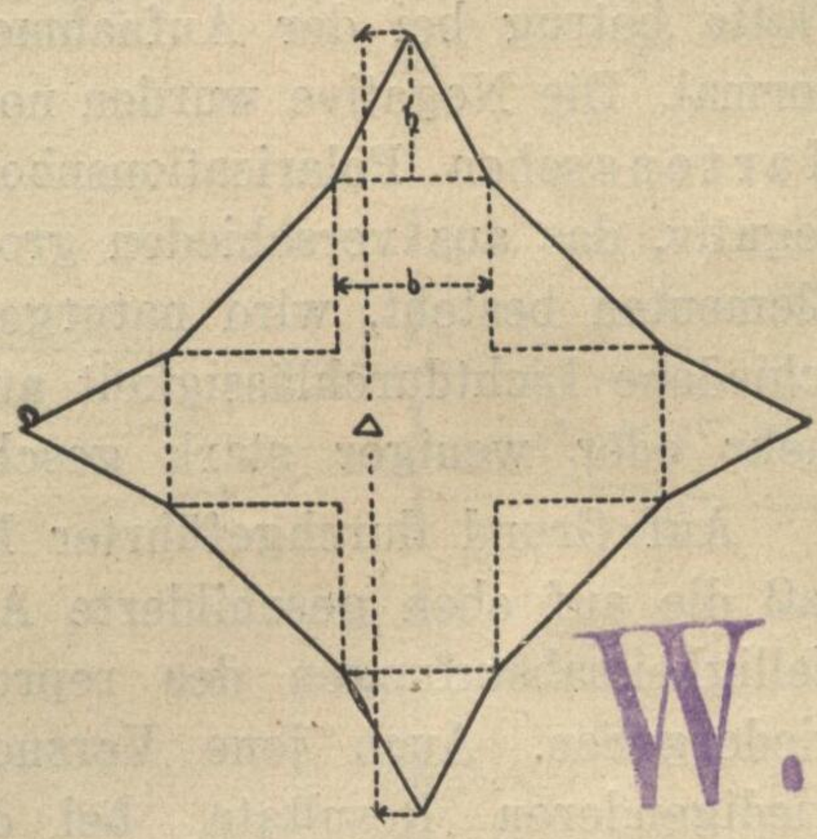


Abb. 59.
Sternblende nach E. Deville.

W.P.J.

Herbert E. Ives hat im Journ. of the Opt. Soc. of America, Bd. 13, 1926, S. 537—552 (siehe auch Le Procédé, Bd. 29, 1927) Untersuchungen darüber publiziert, inwieweit ein Rasternegativ bez. das nach diesem hergestellte Positiv die Helligkeitsabstufungen eines reproduzierten Originals, etwa einer Helligkeitsskala, korrekt

---

1) Diese Blende ist ein Quadrat, dessen abgeschnittene Ecken durch Dreiecke ersetzt wurden. Die in Abb. 59 eingeschriebenen Dimensionen haben folgende Bedeutung: h ist die Höhe eines aufgesetzten Dreiecks, wobei $h = \frac{1}{2} b (m + 1)$; dabei ist b die Basis dieses Dreiecks und m das Verhältnis der Expositionszeiten von Vor- und Nachexposition. Mit △ bezeichnet E. Deville die Diagonale der Sternblende.

wiedergibt[1]). Der Verfasser fußt prinzipiell auf den Arbeiten von L. A. Jones (Journ. of the Opt. Soc. of America 1920, Journ. of the Frankl. Inst. 1920, vgl. auch das Referat in der Phot. Korr. Bd. 58, 1920, S. 45), die ihrerseits wiederum auf den sensitometrischen Methoden Hurters und Driffields aufgebaut sind.

Ives stellte seine Untersuchungen folgendermaßen an: zunächst wurde ein Graukeil auf einem lichtempfindlichen Papier kopiert und solcherart eine Helligkeitsskala erzeugt. Dann wurde diese Helligkeitsskala autotypisch aufgenommen, wobei nur eine Belichtung der lichtempfindlichen Platte (nasses Kollodium) erfolgte (eine Hilfsexposition auf weißes Papier wurde also zunächst nicht durchgeführt). Bei der Aufnahme waren in Verwendung: eine Blende f/16, deren Form nicht angegeben wird, ein Kreuzraster von 26 Linien pro engl. Zoll; der Rasterabstand von der lichtempfindlichen Platte betrug bei der Aufnahme 9·5 mm, die Expositionszeit war normal. Die Negative wurden normal entwickelt und mit Hilfe eines Martensschen Polarisationsphotometers untersucht. Das Rasternegativ, das aus verschieden großen, aber gleichartig geschwärzten Elementen besteht, wird naturgemäß an verschiedenen Stellen verschiedene Lichtdurchlässigkeit aufweisen, je nachdem die „Punkte“ mehr oder weniger stark geschlossen sind.

Auf Grund durchgeführter Messungen konnte Ives feststellen, daß die auf oben geschilderte Art hergestellten Rasternegative die Helligkeitsabstufungen des reproduzierten Originals nicht korrekt wiedergeben. Auch jene Versuche lieferten keine wesentlich befriedigenderen Resultate, bei denen Gelatine-Trockenplatten und kleinere Blenden, einfache Hilfsexpositionen usw. verwendet wurden. Ives sagt, daß die Erzielung einer tonrichtigen Originalwiedergabe eine ziemlich komplizierte Sache ist, die hauptsächlich von der Geschicklichkeit des Photographen, weniger aber von wissenschaftlichen Regeln abhängig ist.

Um jedoch gewissermaßen zwangläufig, also ohne alle Kunstgriffe (verschiedene Hilfsexpositionen, Wahl bestimmter Blenden usw.) korrekte (tonrichtige) Rasternegative zu erhalten, empfiehlt Ives folgenden Arbeitsgang:

Man stelle von dem zu reproduzierenden Original zunächst ein

---

1) Vgl. auch A. J. Bull, W. J. Smith und E. L. Turner, The Phot. Journ. 57, 1917.

normales Negativ her; nach diesem Negativ verfertige man ein Rasternegativ, das im Verhältnis zum Original positiv ist. Dieses Positiv benutzt man zur Herstellung einer Kontaktkopie, die als endgültiges Rasternegativ dient. Die beschriebene Arbeitsmethode ist etwas umständlich und für Schwarz-Weiß-Reproduktionen, bei denen eine exakte Wiedergabe der Helligkeitswerte praktisch vielleicht weniger wichtig ist, von geringerer Bedeutung, wohl ist aber für die autotypische Drei- oder Vierfarbenreproduktion die korrekte Helligkeitswiedergabe von größter Wichtigkeit.

L. P. Clerc, der die Abhandlung von Ives in Le Procédé gekürzt übersetzt hat, stellt fest, daß die von Ives angegebene autotypische Arbeitsmethode nicht neu ist: das F. P. 318379 vom 4. Febr. 1902 sowie das E. P. 10855/1904 sehen ähnliche Arbeitsmethoden vor (für Photolithographie mit autotypischen Negativen).

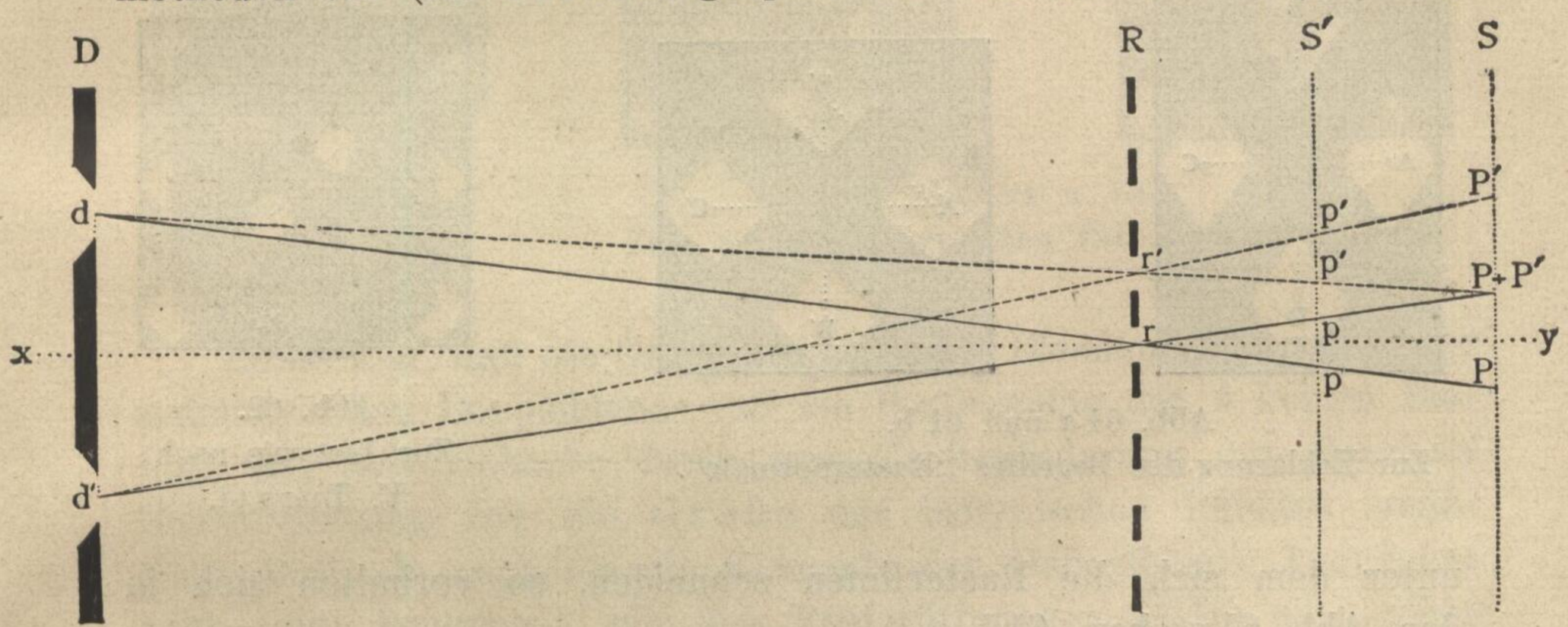


Abb. 60. Zur „Isotypie“ nach V. Turati.

Wir gehen nunmehr zur Theorie der Doppel- und mehrfachen Blenden über und folgen hier in erster Linie den Arbeiten von Vittorio Turati[1]). Der Genannte, der sich auch sonst mit reproduktionstechnischen Fragen vielfach befaßte, brachte Doppelblenden zur Anwendung und benannte sein Verfahren „Isotypie“. Die Theorie der Isotypie ist einfach und basiert zur Gänze auf den früher behandelten Prinzipien. Wir erläutern die Methode Turatis auf Grund der Abb. 60, die als Achsenschnitt einer Kamera aufzufassen ist.

---

1) Phot. Mitt. 32, 1895; 33, 1896, Eders Jahrb. f. Phot. u. Reprod. 1896. Vgl. auch Eder, Ausf. Handb. d. Phot. Bd. 1, Teil 4 (Die phot. Objektive), 3. Aufl., Knapp, Halle a. S. 1911, S. 203 u. 204.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

In diesem Bilde sind $x\ y$ die optische Achse des Aufnahmeapparates, D die Doppelblende; innerhalb derselben sind d und d' die zwei Blendenöffnungen, deren Mittenabstand, auf den es allein ankommt, wir mit α bezeichnen wollen, R ist der Raster, S bzw. S' sind zwei Stellungen der lichtempfindlichen Platte. Den Abstand der Blendenebene von der lichtempfindlichen Platte bezeichnen wir wieder mit γ, den Abstand der Rasterebene von der lichtempfindlichen Platte mit δ. Es sei ferner an Hand der Abb. 61 a und 61 b der Begriff der Rasternormalen erläutert. Man bezeichnet die Größen $A\ B$, $A\ C$, $B\ D$ bzw. $A'\ B'$, $B'\ D'$, $A'\ C'$ als Rasternormale [1]), wobei in Abb. 61 a der allgemeine Fall eines Kreuzrasters, in Abb. 61 b ein normaler Kreuzraster dargestellt ist. Ist α' der Winkel,

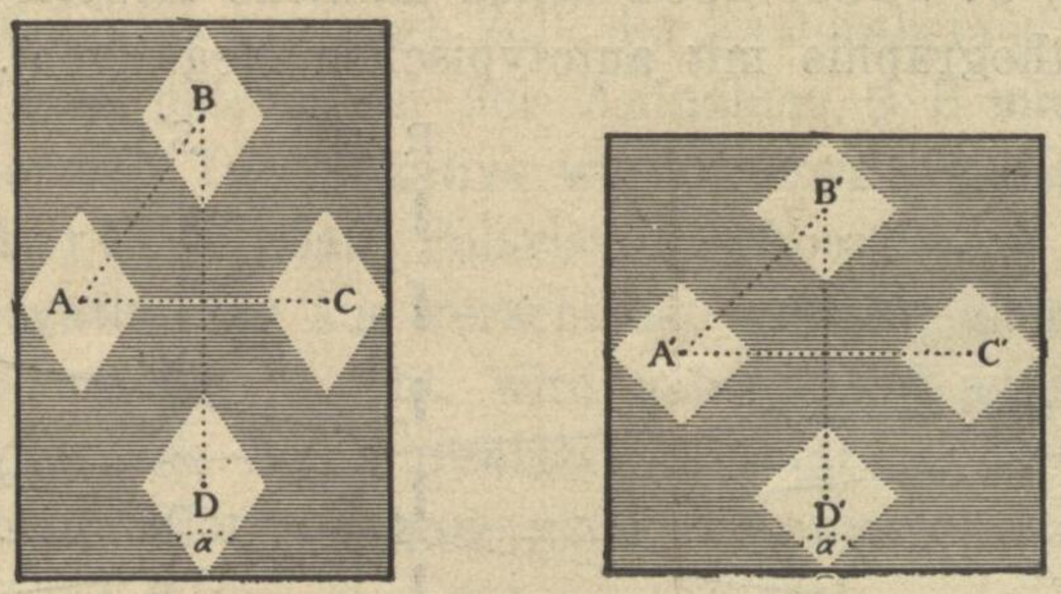


Abb. 61 a und 61 b.
Zur Erklärung des Begriffes „Rasternormale".

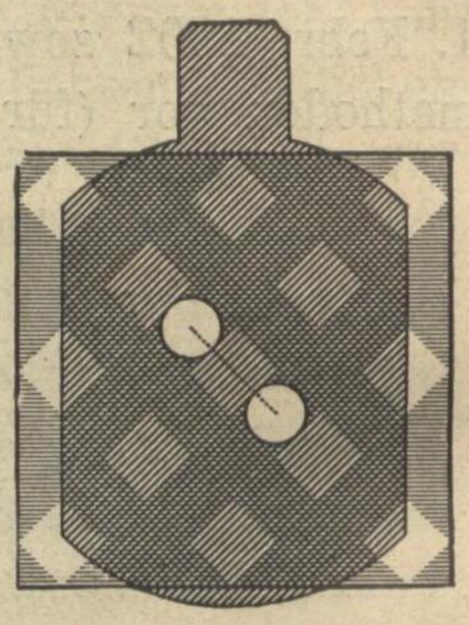


Abb. 62.
Zur Isotypie nach V. Turati.

unter dem sich die Rasterlinien schneiden, so verhalten sich in den Abb. 61 a bez. 61 b

$$AB : AC : BD \text{ bzw. } A'B' : A'C' : B'D' = 1 : 2 \sin \frac{\alpha'}{2} : 2 \cos \frac{\alpha'}{2},$$

was im Falle des Kreuzrasters in $1 : \sqrt{2} : \sqrt{2}$ übergeht.

Indem wir auf Abb. 60 hinweisen, fragen wir: Wann werden unter den gemachten Voraussetzungen je zwei Blendenprojektionen zusammenfallen (koinzidieren)? Dies wird dann der Fall sein, wenn — von einem Punkte der lichtempfindlichen Platte aus betrachtet — die Blendenöffnungsmitten sich mit zwei benachbarten Rasteröffnungsmitten gerade decken. Bezeichnen wir bei einem normalen Kreuzraster die Rasternormale parallel zur Lineatur mit 2β, so ergibt sich Koinzidenz der Bildpunkte (oder der erste isotypische Fall nach Turati)

---

1) Die Rasternormalen sind also die Abstände zweier Rasteröffnungsmitten.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

a) für den Fall, daß Rasteröffnungen und Blendenöffnungen gemäß Abb. 62 angeordnet sind, dann, wenn

$$\alpha : 2\beta = \gamma : \delta, \text{ also wenn } \delta = \frac{\gamma \cdot 2\beta}{\alpha} \text{ und}$$

b) für den Fall, daß Rasteröffnungen und Blendenöffnungen gemäß Abb. 63 angeordnet sind, dann, wenn:

$$\alpha : 2\beta\sqrt{2} = \gamma : \delta, \text{ also wenn } \delta = \frac{\gamma \cdot 2\beta\sqrt{2}}{\alpha}$$

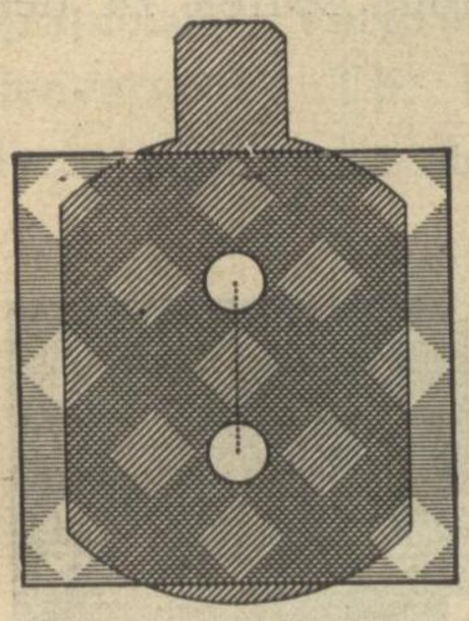
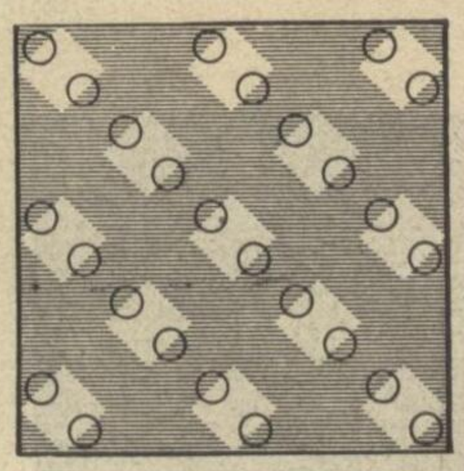


Abb. 63.
Zur Isotypie nach V. Turati.



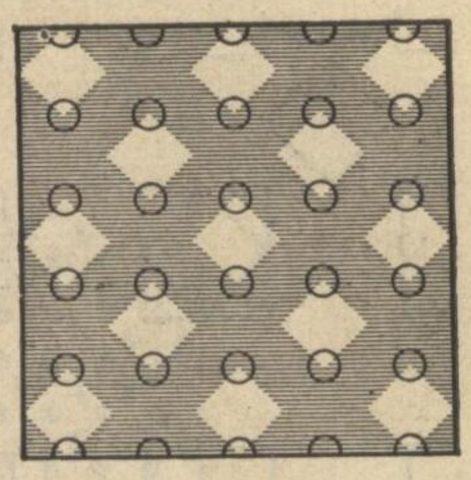


Abb. 64 u. 65.
Zum zweiten isotypischen Fall nach V. Turati.

Es ist klar, daß die Größe der einzelnen Blendenöffnungen in der symmetrischen Doppelblende auf die Bestimmung des δ keinen Einfluß übt, daß vielmehr durch eine Größenänderung der einzelnen Blendenöffnung nur die Größe des isotypischen Punktes beeinflußt wird. Je nachdem die Elemente der Doppelblende kongruent oder nicht kongruent, mit den Rasteröffnungen gleich oder nicht gleich orientiert sind usw., ergeben sich die mannigfaltigsten autotypischen Punktformen und -Netze.

Wenn wir auf Abb. 60 zurückblicken, so zeigt sich, daß in der Ebene S' die Punktzahl verdoppelt ist — dies ist nicht genau in der Mittelebene zwischen Rasterebene und Koinzidenzebene der Fall, sondern etwas seitlich davon, weil die Lichtstrahlen nicht parallel verlaufen. Die Verdoppelung der Punktzahl ist für zwei zum Raster verschiedene Lagen der Blende (vgl. Abb. 62 und 63) in den Abb. 64 und 65 zur Darstellung gebracht. Man spricht hier nach Turati vom zweiten isotypischen Fall.

Auch E. Deville hat in seiner zitierten Arbeit Doppelblenden bzw. mehrfache Blenden behandelt und speziell nachstehenden Fall der Anwendung einer Doppelblende berücksichtigt.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

In Abb. 66 wird gezeigt, wie seine Doppelblende gegenüber einem Kreuzraster angeordnet ist. Er setzt voraus: $a = \frac{\beta\sqrt{2}\cdot\gamma}{\delta}$ oder $\delta = \frac{\beta\sqrt{2}\cdot\gamma}{a}$ Unter dieser Annahme tritt keine Koinzidenz der Bildpunkte ein, vielmehr werden in der Plattenebene doppelt soviel Punkte als bei einer einfachen Blendenöffnung entstehen. Die Lage dieser Punkte ist eine solche, daß ein Kreuzraster wie ein Schachbrettraster wirkt, d. h. die Quadrate des Mitteltons laufen zu den Rasterlinien parallel.

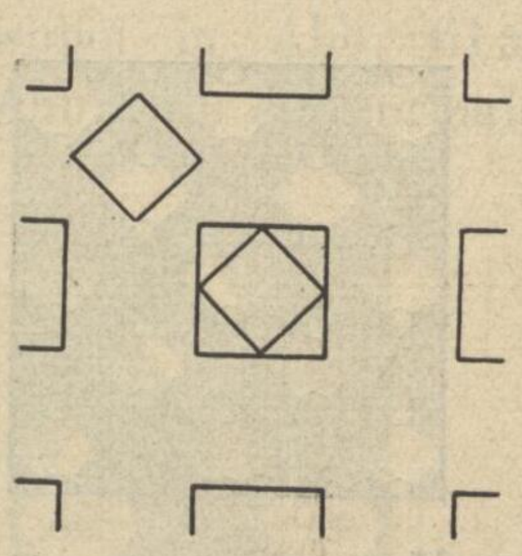


Abb. 66. Zur Isotypie. Kreuzraster und Doppelblende nach E. Deville.

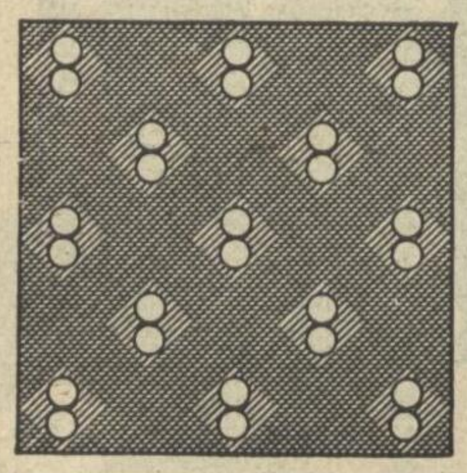


Abb. 67. Zur Isotypie.

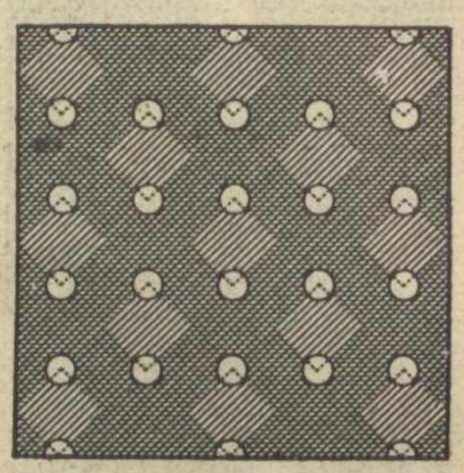


Abb. 68. Zur Isotypie.

Zu der in Abb. 63 dargestellten Lage der Blende zum Raster (von der Koinzidenzebene aus gesehen) ist in den Abb. 67—71 die Anordnung der autotypischen Bildpunkte dargestellt, wenn die Bildebene allmählich von S' nach S (in die Koinzidenzebene) verschoben wird;

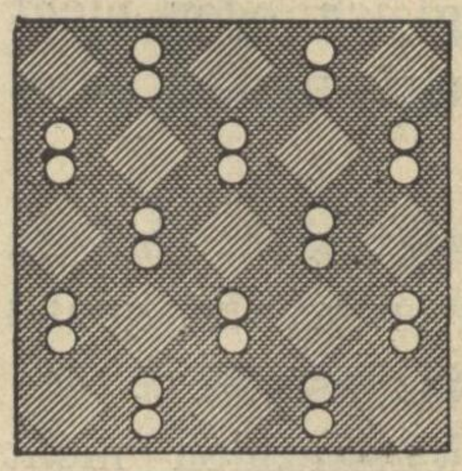


Abb. 69. Zur Isotypie.

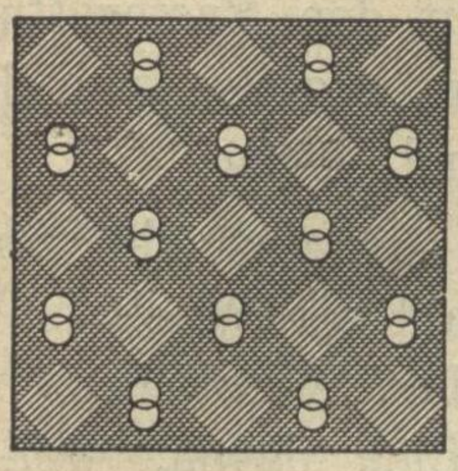


Abb. 70.

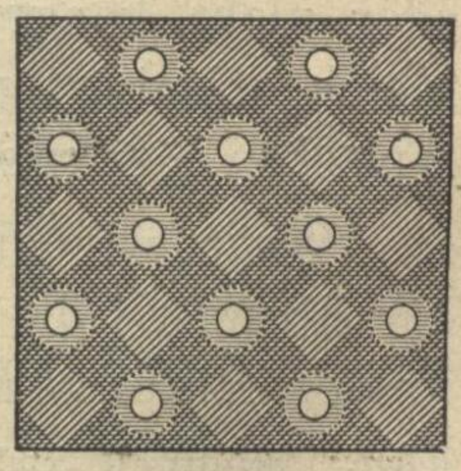


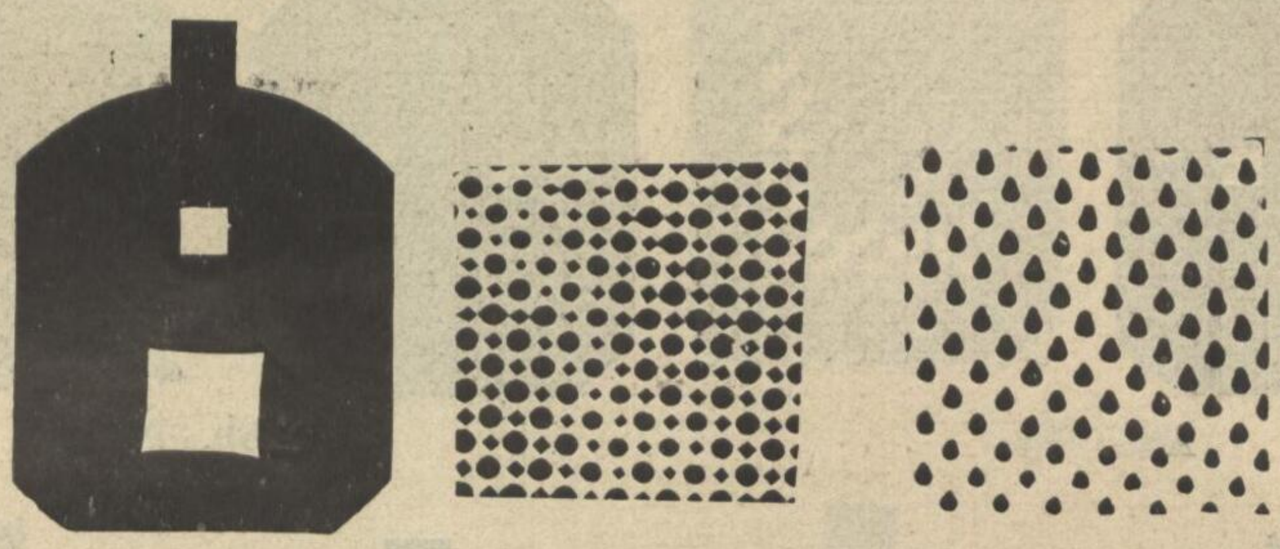
Abb. 71. Zur Isotypie. Punktverteilung in der Koinzidenzebene.

Abb. 71 zeigt die Punktverteilung in der Koinzidenzebene.

Dieses Variieren der Formen und Lagen der autotypischen Punkte zeigt sich empirisch bei Verschiebung der Mattscheibe oder des Rasters; einzig und allein eine ausgiebige Erfahrung befähigt

den Reproduktionstechniker, die richtige Wahl der Punktstruktur zu treffen[1]).

Th. Placzek hat in der zitierten Abhandlung (Phot. Korr. 1896) auch die Arbeiten V. Turatis berücksichtigt; wir bringen aus dieser Publikation Bilder, welche den Zusammenhang zwischen verschieden geformten Doppelblenden und den bei Anwendung derselben sich ergebenden autotypischen Punktformen darstellen. Die Bilder der autotypischen Punkte sind zirka 16fache mikrophotographische Vergrößerungen von Rasternegativen. (Die Doppelblendenversuche Th. Placzeks wurden nicht immer in der Koinzidenzstellung durchgeführt.)



a b c

Abb. 72.

Die Abb. 72b und 72c zeigen die Wirkung ein- und derselben Doppelblende (Abb. 72a) bei verschiedenen Rasterabständen. Die Abb. 73—86 bedürfen keiner weiteren Erläuterung; sie zeigen verschiedene empirische Ergebnisse, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die hier verwendeten Blendenarten wohl kaum praktische Bedeutung haben. Weitere autotypische Punktkonfigurationen bei Anwendung verschiedener Blenden und Rasterstellungen findet man in den diversen zitierten Originalabhandlungen[2]).

---

1) Den Vorgang des „Einstellens“ und des Aufsuchens der gewünschten Punktstruktur bezeichnet man im Englischen als „focusing screen“. Natürlich arbeitet man mit Hilfe eines Einstellmikroskops.

2) Wichtige Arbeiten zur Doppelblendentheorie sind u. a: C. Grebe, Über mehrfache Blendenöffnungen (multiple stops) für Rasteraufnahmen. Phot. Mitt. 36, 1899 und derselbe: Das autotypische Negativ und die Verwendung sehr lichtstarker Objektive zur Herstellung derselben, Phot. Korresp. 1899, S. 241 und S. 299. Eine interessante Betrachtung u. a. über die multiplen Blenden stammt von W. Gamble, Brit. Journ. Phot. Alm. 1905 (Eders Jahrb. f. Phot. u. Reproduktionstechnik, 1905, S. 135. Vgl. C. Fleck, Phot. Chronik 1900, S. 273, bzw. Eders Jahrb. f. Phot. u. Reprod., 1901, S. 493 ff. Prinzipiell gehören hierher

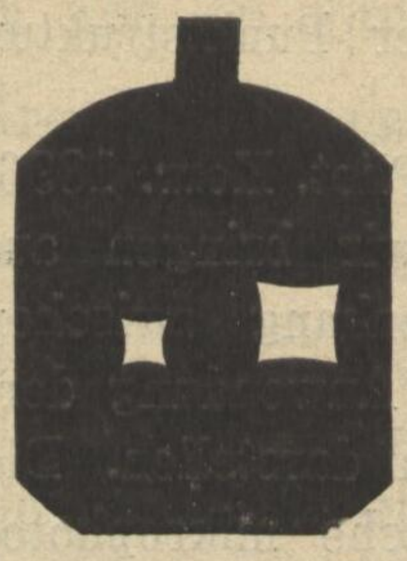


Abb. 73.

Abb. 74.

Abb. 75.

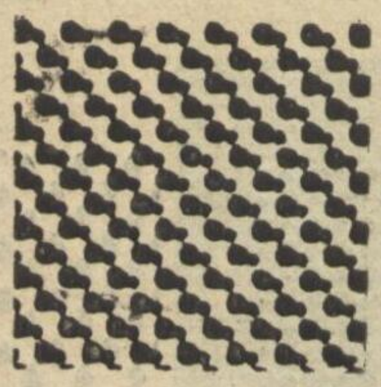


Abb. 76.

Abb. 77.

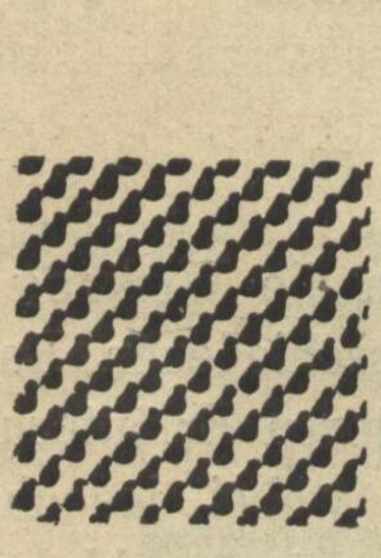


Abb. 78.

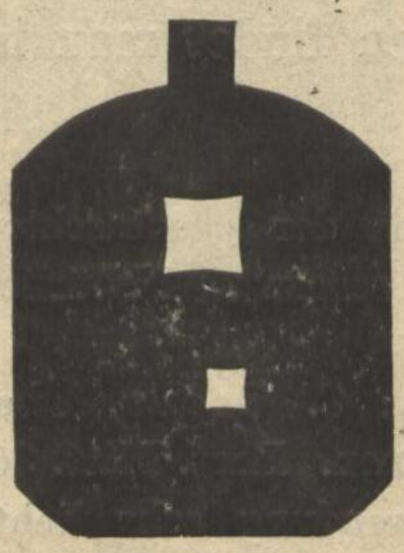


Abb. 79.

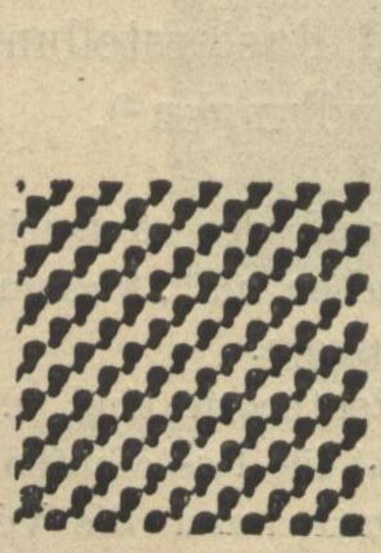


Abb. 80.

auch die heute wohl kaum mehr verwendeten Blenden zur Herstellung von Korn-Halbtönen mit Hilfe von Linienrastern. Vgl. Eder, Ausf. Handb. d. Phot., Bd. 1, Teil 4, 3. Aufl. (Die phot. Objektive), W. Knapp, Halle a. S., 1911.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

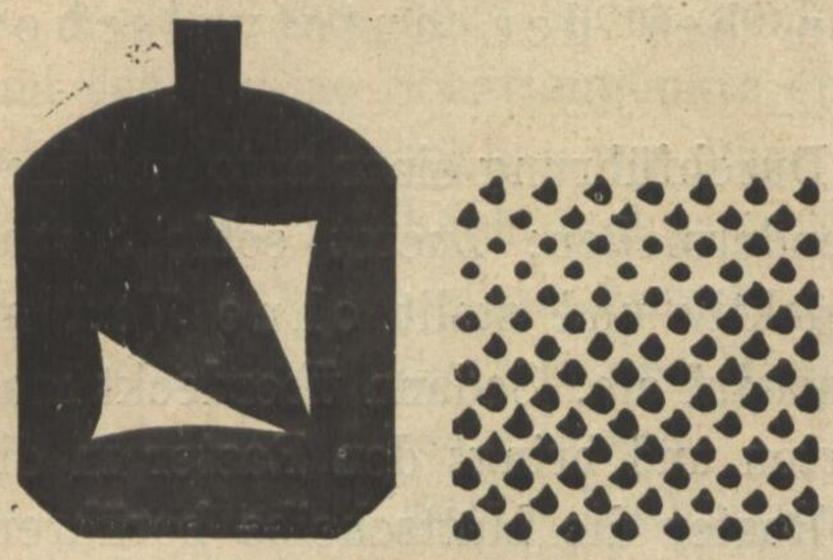


Abb. 81.

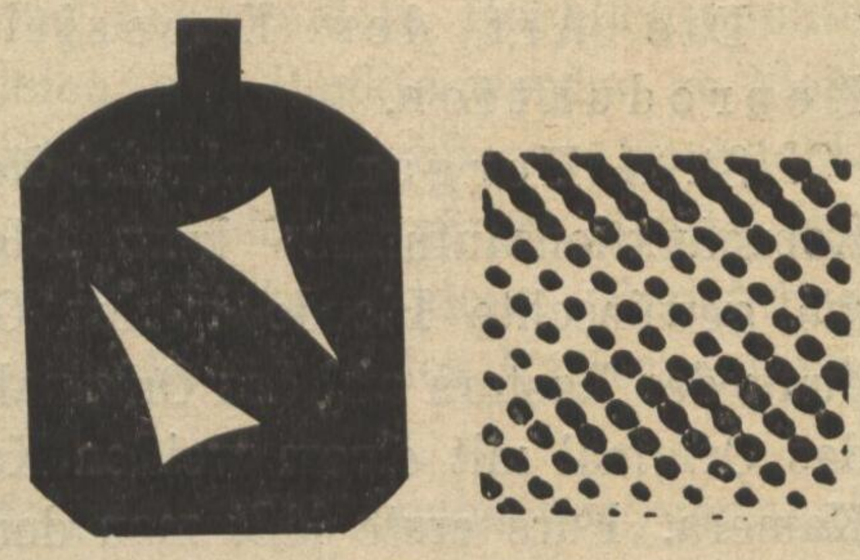


Abb. 82.

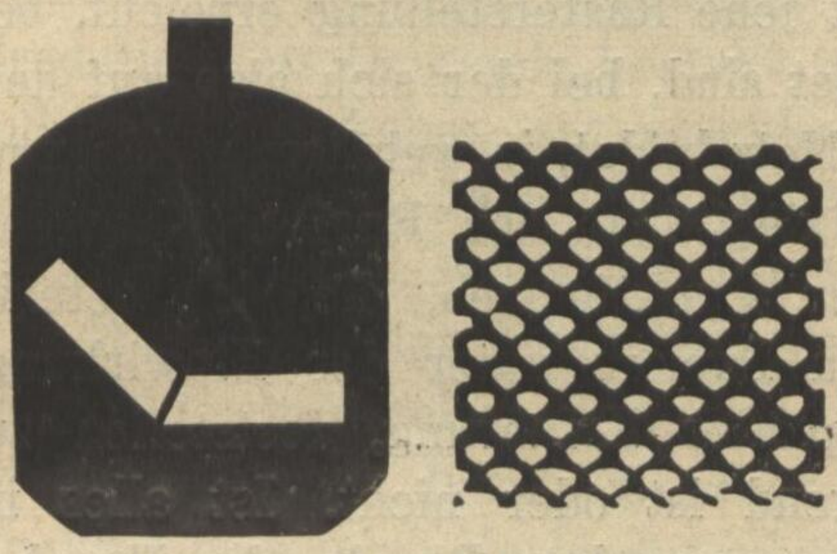


Abb. 83.

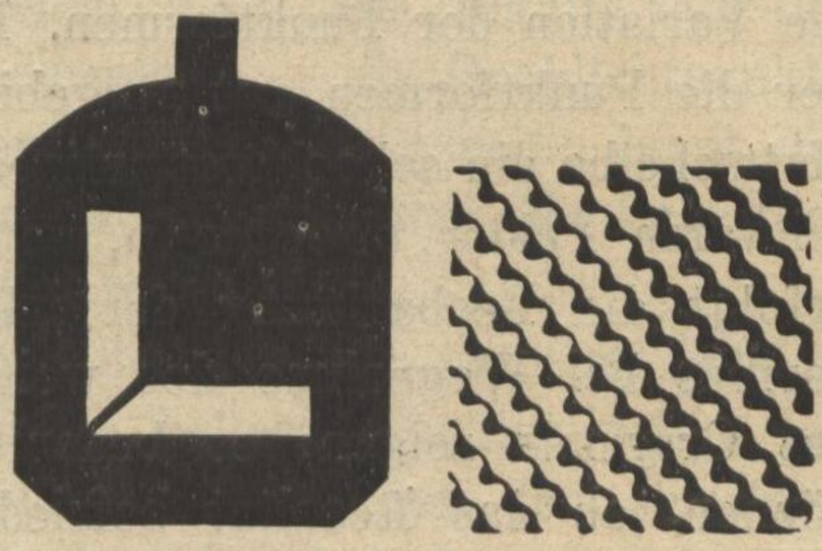


Abb. 84.

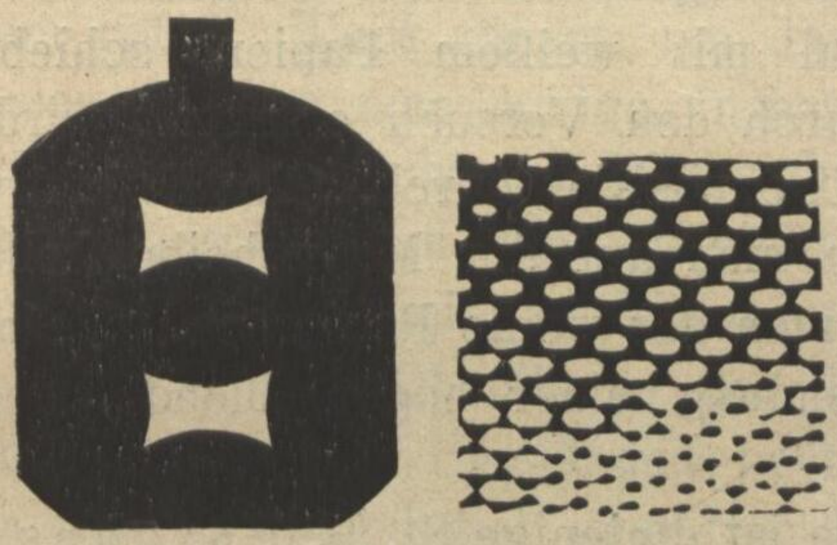


Abb. 85.

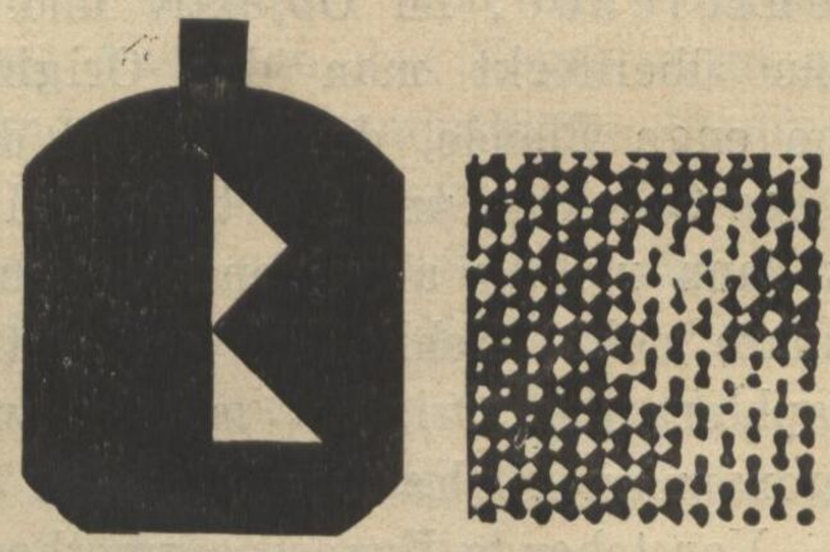


Abb. 86.

Abb. 73 bis Abb. 86:
Zur Isotypie bei verschiedenen Blendenformen (nach Th. Placzek).

Die Turatischen Doppelblenden haben, ebenso wie die verschiedenen Doppel- und Mehrfachblenden überhaupt, folgenden Zweck:

1. Man will mit ihrer Hilfe Doppelexpositionen umgehen. Dies gilt für den Koinzidenzfall, wenn die Blendenelemente nicht kongruent sind.

2. Befindet sich der Raster nicht in der Koinzidenzstellung, so kann mit Hilfe von Doppel- und Mehrfachblenden bei gleichbleibendem Raster die Anzahl, Anordnung und Form der autotypischen Punkte zweckentsprechend variiert werden. (Ersatz feinerer Raster.)

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Die Art der Exposition bei der autotypischen Reproduktion.

St. H. Horgan beschreibt die Durchführung einer autotypischen Reproduktionsaufnahme kurz folgendermaßen: Zuerst schiebt man die gewünschte Blende in das Objektiv und stellt ohne Verwendung des Rasters auf das Original scharf ein. Sodann überdeckt man das Original mit einem weißen Karton und bringt den Raster in die Kamera. Fürs erste läßt man den Raster die Mattscheibe berühren, verschiebt ihn langsam und verfolgt mit Hilfe des Einstellmikroskops die Variation der Punktformen. Ist jene Rasterstellung erreicht, bei der die Punktformen gut ausgebildet sind, bei der sich also auf der Mattscheibe ein schachbrettartiges Netz bildet, in welchem weiße und schwarze Felder abwechseln, so fixiert man den Raster. Nunmehr erfolgt die Beobachtung derjenigen Punktformen, die sich ceteris paribus bei Wegnahme des weißen Papiers unter der Einwirkung des Originals zeigen; es bedarf großer Erfahrung, feststellen zu können, ob das Resultat befriedigend ist oder nicht. Ist alles in Ordnung, so beläßt man die bisher verwendete Blende, die Hochlichtblende, im Objektiv und photographiert das Original. Sodann überdeckt man das Original mit weißem Papier, schiebt eine enge Blende, deren Größe durch den Versuch ermittelt wird, in das Objektiv, und führt die Hilfsexposition durch. (Das Objektiv ist dann richtig abgeblendet, wenn man auf der Mattscheibe helle Punkte sieht.) Schließlich entfernt man das weiße Papier und photographiert das Original mit Verwendung einer engen Blende, der sogenannten Schattenblende.

Vorstehende Expositionsmethode ist diejenige St. H. Horgans; sie besteht aus 3 Teilexpositionen. Natürlich gibt es bezüglich des Exponierens verschiedene Arbeitsverfahren — es wird immer von der persönlichen Geschicklichkeit und Übung des Operateurs abhängen, was für Resultate er erzielt[1]). Die Durchführung zweier Teilexpositionen ist am gebräuchlichsten. Die Teilexpositionen — Vor- (Schatten)-, Nach- (Hochlicht)-, Hilfs-Exposition — haben den Zweck, das Rasternegativ tunlichst kontrastreich und gleichzeitig so zu gestalten, daß es für das zu ätzende Positiv eine gute „Vorlage“ bilde. Betrachten wir den Fall zweier Teilexpositionen. Belichten wir etwa zuerst mit der engen Schattenblende verhältnismäßig lange,

1) Vgl. etwa A. J. Bull, W. S. Smith und E. L. Turner, Journ. of Phot. 1917, S. 8—14 sowie bezüglich der Hilfsexposition auf weißes Papier, E. L. Turner und C. D. Hallam, ebendort 1922, S. 400—402.

so werden wir noch nicht genügend ausgebildete Hochlichtpunkte und sehr spitze Schattenpunkte erzielen; alle Punkte werden zu klein sein. Sodann belichten wir kurz mit Hilfe der größeren Hochlichtblende. Die Hochlichtpunkte erreichen rasch die nötige Größe, die Schattenpunkte bleiben immer noch hinreichend klein. Ersichtlich hat es der Operateur in der Hand, das Aussehen des Rasternegativs weitgehend zu beeinflussen.

Von einem guten Halbtonnegativ für den Hochdruck verlangt man folgende Eigenschaften: Die Schatten sollen zu den höchsten Lichtern im richtigen Verhältnis stehen, d. h. das Negativ soll die Gradation des Originals korrekt wiedergeben — die Hochlichtpunkte sollen in den Ecken gut geschlossen und viereckig sein; damit die tiefsten Schatten tatsächlich schwarz werden, müssen die Schattenpunkte sehr fein, dabei aber kompakt werden.

Die Form der Punkte in den Halbtönen und dunklen Partien ist praktisch ziemlich belanglos, in den helleren Partien sollen die Punkte einander berühren. Hier muß also zwischen den einzelnen Punkten eine feine Verbindungsbrücke bestehen, welche um so breiter und ausgeprägter sein wird, je mehr sich der Ton des Originals dem reinen Weiß nähert; um dieses Aussehen des Negativs zu erzielen, benutzt man eckige, insbesondere aber quadratische Blenden. Dabei ist aber darauf Rücksicht zu nehmen, daß der Zwischenraum zwischen den Punkten nicht zu klein wird, weil er sonst auch auf der Metallkopie zu klein ausfällt, was für die Ätzung nachteilig ist. Die Oberfläche des Punktes wird beim Ätzen kleiner und könnte unter Umständen, bevor noch die Ätzung in den Schattenpartien genügend tief gegriffen hat, ganz weggeätzt werden.

Zu bemerken ist noch, daß an das Rasternegativ verschiedene Anforderungen gestellt werden, je nachdem es als Unterlage für den Hochdruck, Flachdruck oder Tiefdruck angefertigt wird. Für den Flachdruck braucht man ein Negativ, dessen Lichtpunkte relativ klein sind, beim Tiefdruck benutzt man ein auf Grund des Rasternegativs hergestelltes Diapositiv oder häufiger eine normale Halbtonkopie und ein auf diese aufkopiertes Liniensystem (Tiefdruckkopierraster), das aber, wie O. Mente richtig sagt, bildfremd ist, weshalb seine Anwendung mit der hier behandelten Rasterphotographie nichts gemein hat.

L. P. Clerc (Ilford Manual of Process Work) stellt folgendes Verzeichnis von Fehlerquellen bei der autotypischen Reproduktion zusammen:

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

a) Der Raster befindet sich in der richtigen Stellung:

1. Die Bildpunkte sind in den Hochlichtern nicht geschlossen, die Schattenpunkte sind mangelhaft. Ursache: Unterexposition.

2. Die Bildpunkte sind in den Hochlichtern vollkommen geschlossen, in den Schattenpartien zu kräftig. Ursache: Überexposition.

b) Die Exposition war richtig:

1. Die Bildpunkte sind in den Hochlichtern vollkommen geschlossen, in den Schattenpartien unscharf. Ursache: Der Raster war von der Platte zu weit entfernt.

2. Die Bildpunkte sind in den Hochlichtern nicht genügend geschlossen, in den Schattenpartien zu groß. Ursache: Der Raster war der Platte zu nahe.

c) Die Exposition und die Rasterstellung waren richtig:

1. Die Bildpunkte sind in den Hochlichtern vollkommen geschlossen. Ursache: Die Blende war zu groß.

2. Die Bildpunkte sind in den Hochlichtern nicht hinreichend geschlossen, in den Schattenpartien zu groß. Ursache: Die Blende war zu klein.

W. J. Smith und E. L. Turner, beide Lehrer an der Londoner Lehranstalt für Reproduktionstechnik (London County Council School of Photo-Engraving and Lithography), haben eine den heutigen Anforderungen und Mitteln der Reproduktionstechnik entsprechende systematische Arbeitsmethode für die autotypische Reproduktion ausgearbeitet und im Penrose Annual 1921, 1924 und 1925 beschrieben. Diese Abhandlungen sind sehr instruktiv und enthalten auch wertvolle Tabellen, welche im nachfolgenden wiedergegeben seien[1]).

Zunächst stellen die genannten Autoren fest, es sei besser, der Reproduktionstechniker arbeite auf Grund mathematischer Überlegungen, die ja sehr einfach sind, als auf Grund reiner Empirie. Man soll die genauen Maße seiner Raster kennen und nicht lediglich den indizierten Angaben trauen, man soll über die Teilungsfehler der Rasterverschiebevorrichtung genau orientiert sein usw.

Bekanntlich müssen die zu reproduzierenden Originale zweckdienlich beleuchtet werden. Die Beleuchtungsstärke in der Ebene

---

1) Die genannten Verfasser haben ihre Arbeitsmethode und die von ihnen benutzten Hilfsmittel auch in einer kleinen Broschüre zusammenfassend beschrieben, welche auf S. 37 (Anmerkung 1) zitiert wurde.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

des Originals ergibt sich auf Grund folgender Prinzipien: 1. Die Beleuchtungsstärke nimmt mit dem Quadrat des Abstandes der Lichtquellen ab. 2. Die Beleuchtungsstärke nimmt mit dem Kosinus desjenigen Winkels ab, unter dem das Licht auf die beleuchtete Fläche einfällt (Einfallswinkel). Die genannten Autoren beschreiben ein praktisches, einfaches Gerät[1]), mit dessen Hilfe Abstand und Winkelstellung der Lichtquellen rasch und einfach ermittelt werden können. (Vgl. auch E. Deville, Brit. Journ. of Phot. 59, 1912; grundlegende Tatsachen für die Beleuchtungsfragen behandelt A. Hübl, Das Kopieren bei elektrischem Licht, 2. Aufl., Halle a. S., Knapp, 1920.)

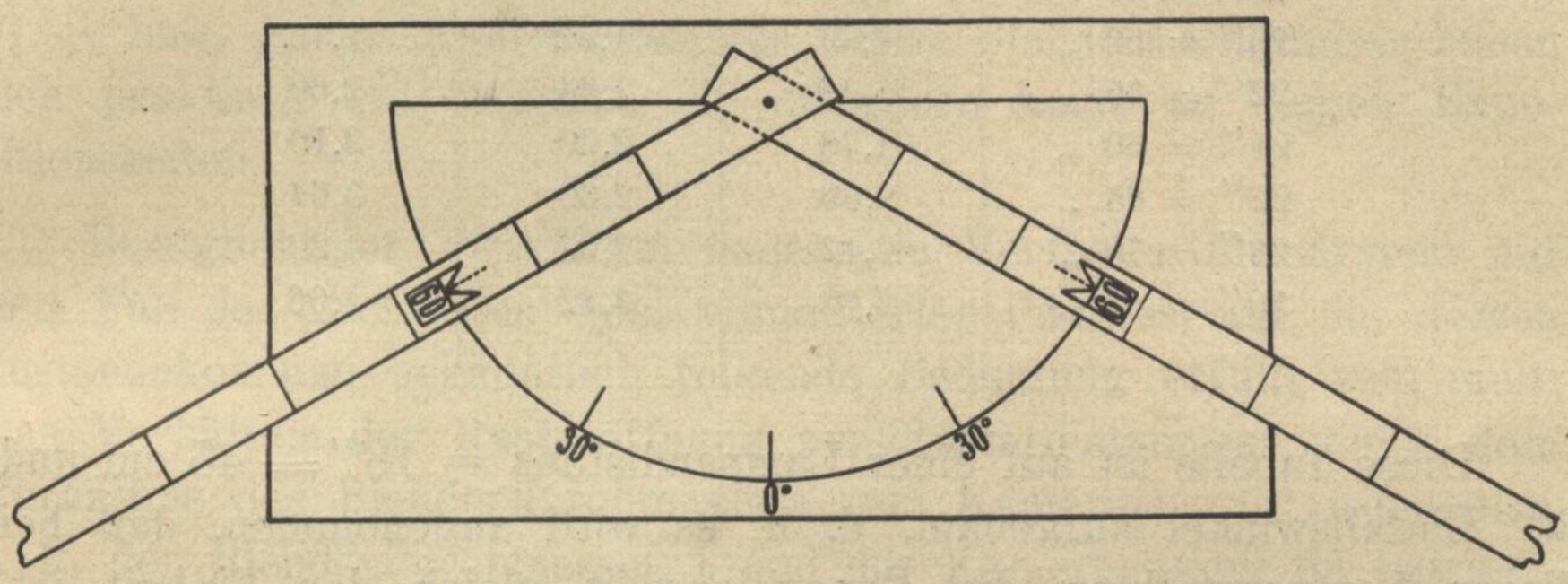


Abb. 87. Gerät zur Bestimmung der Lampenstellung bei Reproduktionsarbeiten nach W. J. Smith und E. L. Turner (Penrose Annual, 1921, 1924, 1925).

Die Grundplatte des Gerätes (Abb. 87) trägt eine Kreisskala; zwei um einen Punkt drehbare Arme tragen Skalen, welche den Drehpunkt zum Nullpunkt haben. Den Drehpunkt der Arme bringt man in die Mitte des Originals und ordnet die Lampen in der gewünschten Weise an; man hat nun die Möglichkeit, die Lage der Lampen nach Winkel und Abstand genau festzustellen.

Zur Ermittelung der Expositionszeit bedient man sich folgender Formel:

$$\text{Neue Expositionszeit} = \frac{\text{Kosinus des Einfallswinkels bei der alten Expos.}}{\text{Kosinus des Einfallswinkels bei der neuen Expos.}} \times \frac{(\text{neue Distanz})^2}{(\text{alte Distanz})^2} \times \text{Expositionszeit bei der alten Distanz.}$$

1) Die nachstehend beschriebenen Hilfsgeräte lassen sich leicht improvisieren; die Fa. A. W. Penrose & Co., Ltd., London, liefert dieselben fertig. Diese Firma erzeugt auch einen für Reproduktionstechniker gut brauchbaren Rechenschieber zur raschen Ermittlung zahlreicher für die autotypische Aufnahme wichtiger Daten. (Process Workers Slide Rule.)

Diese Formel ist so zu verstehen: Wenn wir für eine bestimmte Distanz und einen bestimmten Einfallswinkel die richtige Expositionszeit kennen, so läßt sich für eine beliebige neue Distanz und einen neuen Einfallswinkel die richtige Expositionszeit mit Hilfe vorstehender Formel ermitteln. Überdies geben die Autoren folgende Tabelle:

Lampendistanz	30°	45°	60°
18″ = 45 cm	1,00	1,23	1,74
20″ = 50 „	1,23	1,52	2,15
22″ = 55 „	1,49	1,84	2,60
24″ = 60 „	1,78	2,20	3,10
26″ = 65 „	2,09	2,60	3,64
28″ = 70 „	2,42	2,97	4,20
30″ = 75 „	2,79	3,42	4,66

Diese Tabelle ist auf einer Lampendistanz = 18″ = 45 cm und 30° Einfallswinkel aufgebaut, d. h. es wird angenommen, daß bei dieser Lampenstellung die Expositionszeit gleich der Einheit ist.

1. Beispiel: Wir nehmen an, die Expositionszeit bei 18″ Lampenentfernung und 30° Einfallswinkel betrage 2 Minuten, was durch Versuche genau festgestellt sei, und wollen jetzt die Expositionsdauer bei 60° Einfallswinkel und 24″ Entfernung ermitteln. Wir finden in vorstehender Tabelle unter 24″ und 60° die Zahl 3,1; wir müssen daher die frühere Expositionszeit von zwei Minuten mit 3,1 multiplizieren und erhalten somit 6,2 Minuten.

2. Beispiel: Wir nehmen an, wir kennen die Expositionszeit für 24″ Lampenentfernung und 30° Einfallswinkel und suchen die Expositionsdauer für 28″ Entfernung und 60° Einfallswinkel: jetzt geht man folgendermaßen vor: Wir finden unter 24″ und 30° die Zahl 1,78 und bei 28″ und 60° die Zahl 4,2; wir dividieren nun 4,2 durch 1,78 und erhalten 2,36, d. i. den Multiplikationsfaktor für diejenige Expositionszeit, von der wir ausgegangen sind.

Um das Arbeiten zu erleichtern und in ein System zu bringen, empfehlen die genannten Autoren die Anbringung einer Längsskala an der Kamera, an welcher der Abstand der Rasterlineatur von der Blendenebene und von der lichtempfindlichen Platte abgelesen werden kann. Schreibt man zu den Auszugslängen der

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Kamera die zu diesen Distanzen gehörigen Reduktionsverhältnisse hinzu, fügt man ferner auch die Durchmesser der entsprechenden Blendenöffnungen z. B. $\frac{\gamma}{64}$ bez. $\frac{\gamma}{48}$ bez. $\frac{\gamma}{96}$ bei (siehe diesbezüglich später), so gewinnt man eine Art Rechenschieberskala, die sich praktisch sehr gut bewährt. [Über die Adaptierung einer Kamera für sehr genaue Arbeiten (Reproduktionen) siehe E. Deville, Brit. Journ. of Phot. 1912, S. 955—958, 973—977, 993—998.]

Bezüglich der Blenden schlagen die Genannten ein System vor, nach welchem die Blende zum Kameraauszug in einem konstanten Verhältnis steht. Die Verfasser wählten für die Blendenöffnung $\frac{1}{64}$, $\frac{1}{48}$ bzw. $\frac{1}{96}$ des Kameraauszuges. Diese Blendenverhältnisse haben sich praktisch gut bewährt, sie erfordern keine zu langen Expositionszeiten.

Bezüglich der Punktform bauen die Verfasser ihr System auf dem Fall des „Schlusses“ (des vignettierten Punktes) auf, für dessen Zustandekommen bekanntlich folgende Bedingung erfüllt sein muß: Das Verhältnis der Rasteröffnung zur Rasterdistanz ist gleich dem Verhältnis des Blendendurchmessers zum Kameraauszug; wenn also z. B. der Blendendurchmesser 1 und der Kameraauszug 64 beträgt, so verhält sich die Rasteröffnung zur Rasterdistanz ebenfalls wie 1:64, die Rasterdistanz ist also 64 mal so groß als die Rasteröffnung.

Es folgen nun zwei Tabellen, die einerseits auf das Blendenverhältnis 1:64 (eine Exposition) und andererseits auch auf den Fall Rücksicht nehmen, daß man zum Zwecke zweier Expositionen 2 Blenden verwendet, für welche die Verfasser Durchmesser von $\frac{1}{48}$ und $\frac{1}{96}$ des Kameraauszuges vorschlagen (die größere Blende benutzt man für die Hochlichtexposition, die kleinere für die Schattenexposition).

Die in nachstehender Tabelle angegebenen Rasterdistanzen sind die Abstände der Raster-Lineatur von der lichtempfindlichen Schichte; die Werte sind auf halbe Millimeter abgerundet. Falls man die Einstellungen auf die Rückseite des Rasterdeckglases bez. auf die Glasseite der lichtempfindlichen Platte beziehen will, so müssen die Dicken des Rasterdeckglases bez. der üblichen Platten genau festgestellt werden; auf Grund dieser Daten sind die angegebenen Zahlen ev. zu verändern.

Tabelle 1.

Blenden für verschiedene Kameraauszüge.

○ bedeutet eine Kreisblende, □ eine flächengleiche 4eckige Blende.

Kameraauszug γ in		$\frac{\gamma}{64}$		$\frac{\gamma}{48}$		$\frac{\gamma}{96}$	
engl. Zoll	mm	○ mm	□ mm	○ mm	□ mm	○ mm	□ mm
20	508	8,0	7,0	10,5	9,0	5,0	4,5
22	558	8,5	7,5	11,0	9,5	5,5	4,5
24	609	9,5	8,5	12,5	11,5	6,0	5,5
26	660	10,5	9,5	14,0	12,5	7,0	6,0
28	711	11,0	9,5	14,5	13,0	7,0	6,5
30	762	12,0	10,5	16,0	14,0	8,0	7,0
32	815	12,5	11,0	16,5	14,5	8,0	7,0
34	863	13,5	12,0	18,0	16,0	9,0	8,0
36	914	14,0	12,5	18,5	16,5	9,0	8,0
38	965	15,0	13,0	20,0	17,5	10,0	8,5
40	1016	15,5	13,5	20,5	18,0	10,0	9,0
42	1067	16,5	14,5	22,0	18,5	11,0	9,0
44	1118	17,5	15,5	23,0	20,5	11,5	10,0
46	1169	18,0	16,0	24,0	21,0	12,0	10,5
48	1219	19,0	17,0	25,0	22,0	12,5	11,0
50	1270	19,5	17,0	26,0	23,0	13,0	11,5
52	1320	20,5	18,0	27,0	24,0	13,5	12,0
54	1372	21,5	18,0	28,5	25,0	14,0	12,5
56	1422	22,0	19,5	29,0	26,0	14,5	13,0
58	1437	23,0	20,0	30,5	27,0	15,0	13,5
60	1524	23,5	21,0	31,0	27,5	15,5	13,5
62	1575	24,5	22,5	32,5	29,0	16,0	14,5
64	1626	25,5	22,5	34,0	30,0	17,0	15,0
66	1676	26,0	23,0	34,5	30,5	17,0	15,0
68	1728	27,0	24,0	36,0	32,0	18,0	16,0
70	1778	27,5	24,5	36,5	32,5	18,0	16,0
72	1828	28,5	25,0	38,0	33,5	19,0	16,5
74	1879	29,5	26,0	39,0	34,5	19,5	17,0
76	1931	30,0	26,5	40,0	35,5	20,0	17,5
78	1981	31,0	27,5	41,0	36,5	20,5	18,0
80	2032	31,5	28,0	42,0	37,0	21,0	18,5
82	2083	32,5	29,0	43,0	38,0	21,5	19,0
84	2133	33,5	30,0	44,5	39,5	22,0	19,0
86	2184	34,0	30,0	45,0	40,0	22,5	20,0
88	2235	35,0	31,0	46,5	41,0	23,0	20,5
90	2286	35,5	31,0	47,0	41,5	23,5	20,5
92	2336	36,5	32,0	48,5	43,0	24,0	21,5
94	2387	37,0	33,0	49,0	43,5	24,5	21,5
96	2439	38,0	33,5	50,5	45,0	25,0	22,5
98	2489	38,5	34,0	51,0	45,0	25,5	22,5
100	2540	39,5	35,0	52,5	46,5	26,0	23,0

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Tabelle 2.

Rasterdistanzen für das Blenden-Verhältnis 1:64.

Linienzahl pro Zoll	Linienzahl pro cm	Rasteröffnung in Zoll	Rasteröffnung in mm	Rasterdistanz δ in $^1/_{32}$ Zoll	Rasterdistanz δ in mm
50	19,7	$^1/_{100}$	0,25	20,5	16,0
60	23,61	$^1/_{120}$	0,20	17,0	13,5
70	27,6	$^1/_{140}$	0,18	14,5	11,5
80	31,5	$^1/_{160}$	0,16	12,5	10,0
90	35,6	$^1/_{180}$	0,14	11,5	9,0
100	39,4	$^1/_{200}$	0,13	10,0	8,0
110	43,3	$^1/_{220}$	0,11	9,0	7,5
120	47,2	$^1/_{240}$	0,106	8,5	6,5
130	51,1	$^1/_{260}$	0,098	8,0	6,0
140	55,1	$^1/_{280}$	0,09	7,0	5,5
150	59,0	$^1/_{300}$	0,08	6,5	5,5
160	62,9	$^1/_{320}$	0,079	6,5	5,0
170	66,9	$^1/_{340}$	0,074	6,0	4,5
180	70,8	$^1/_{360}$	0,07	5,5	4,5
190	74,8	$^1/_{380}$	0,066	5,5	4,0
200	78,7	$^1/_{400}$	0,06	5,0	4,0

Die folgenden zwei Diagramme entsprechen den Tabellen 1 und 2 und gestatten ein leichtes Ablesen gesuchter Werte. Abb. 88a zeigt den Zusammenhang zwischen Rasterlinienzahl (Abszisse) und Rasterdistanz (Ordinate) von der Platte in mm und entspricht der Tabelle 2, Abb. 88b zeigt den Zusammenhang zwischen Kameraauszug und Blendendurchmesser und entspricht der Tabelle 1. Der Kameraauszug ist als Abszisse, die Blendengröße bzw. das Blendenverhältnis als Ordinate aufgetragen.

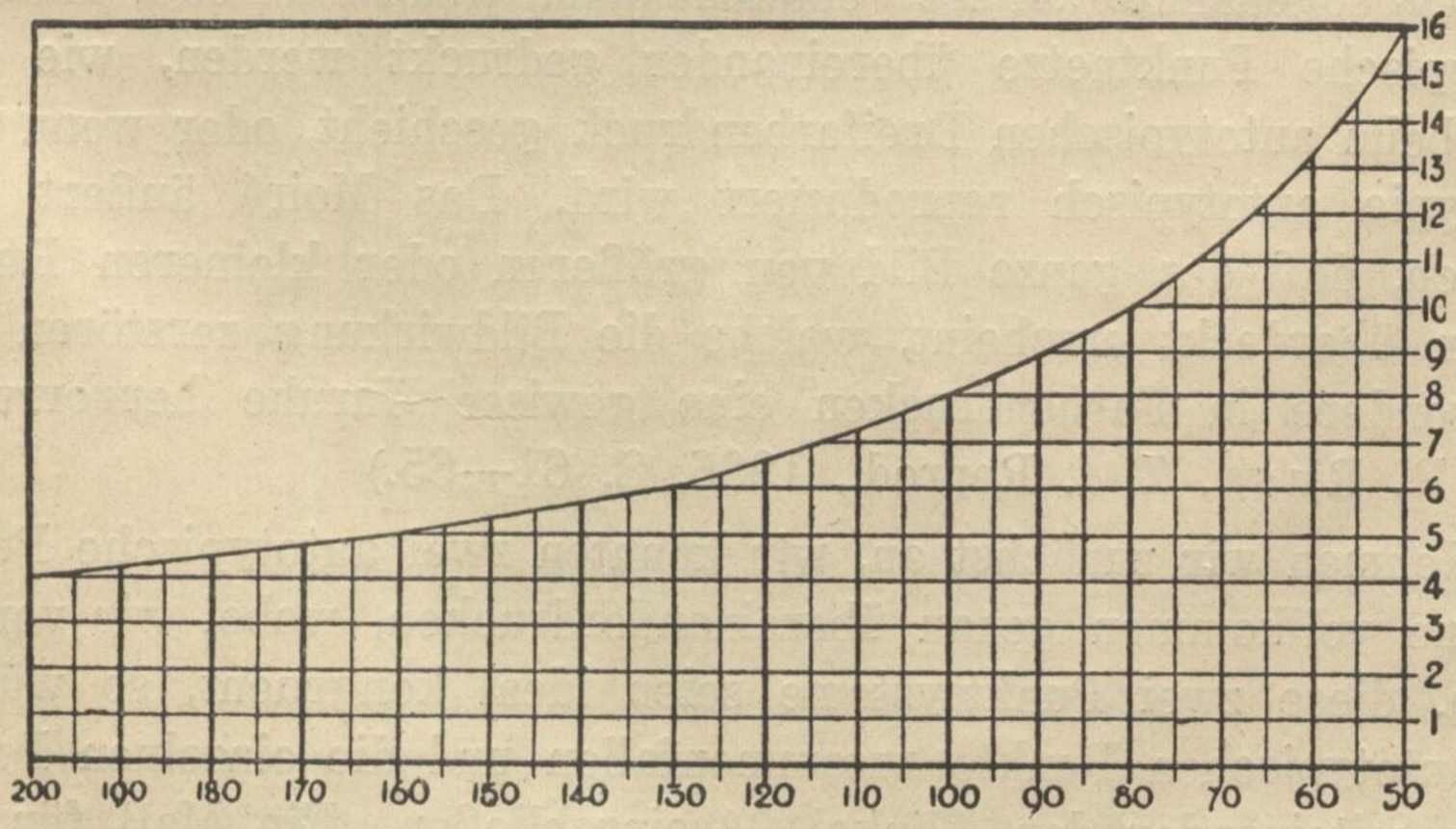


Abb. 88a.

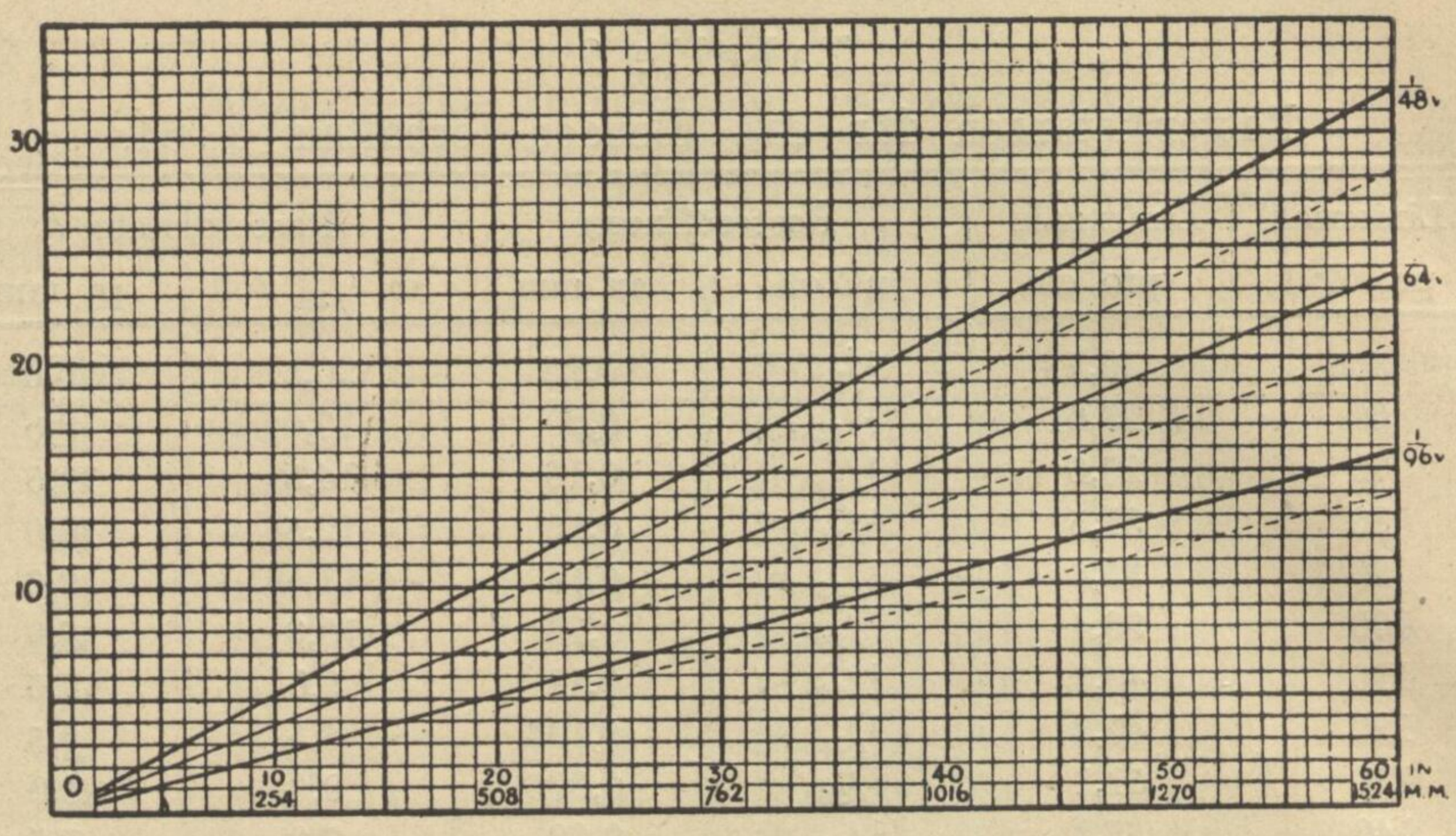


Abb. 88 b.

Diagramm 88 a: Auf der Abszisse sind die Linienzahlen der Raster (pro Zoll), auf den Ordinaten die zugehörigen Rasterdistanzen δ in mm aufgetragen (aufgebaut auf dem Verhältnis $^1/_{64}$). Siehe Tab. 2.

Diagramm 88 b: Auf der Abszisse sind die Kameraauszüge in mm bzw. engl. Zoll aufgetragen, auf der Ordinate findet man für verschiedene Blendenverhältnisse die zugehörigen Blendengrößen (links in mm abzulesen); es beziehen sich die ausgezogenen Linien auf kreisförmige, die gestrichelten Linien auf äquivalente quadratische Blenden. Siehe Tab. 1.

Diagramme vorstehender Art (auf Zelluloid ausgeführt) werden von der Fa. A. W. Penrose & Co. in London geliefert.

(Vgl. L. P. Clerc, Ilford Manual of Process Work, Ilford Ltd, Ilford, 1924.)

Das Moiré.

Das sogenannte „Moiré“ entsteht dann, wenn zwei oder mehrere autotypische Punktnetze übereinander gedruckt werden, wie dies z. B. beim autotypischen Dreifarbendruck geschieht, oder wenn eine Autotypie autotypisch reproduziert wird. Das Moiré äußert sich dadurch, daß das ganze Bild von größeren oder kleineren Punktgittern überdeckt erscheint, welche die Bildwirkung zerstören und insbesondere in Farbendrucken eine gewisse Unruhe hervorrufen. (Vgl. R. Russ, Z. f. Reprod., 1906, S. 61—65.)

Nehmen wir zunächst an, wir könnten zwei autotypische Punktsysteme vollkommen genau übereinanderdrucken, wobei wir voraussetzen, diese zwei Punktsysteme seien ideal kongruent, so würden alle autotypischen Punkte zusammenfallen und die einzelnen Punktreihen miteinander den Winkel 0° einschließen. Ein Maß für den

Grad des Moirés ließe sich durch die Angabe festlegen, wie groß der Abstand je zweier koinzidierender Netzpunkte ist; in dem angenommenen Idealfall beträgt dieser Abstand 0. Es wäre nun die Annahme naheliegend, diese Stellung der Punktnetze gegeneinander entspreche einem Minimum des Abstandes koinzidierender Punkte; wäre dies richtig, so dürfte eine kleine Winkelverdrehung der Punktnetze (gegenüber der Nullstellung), die ja praktisch immer eintreten kann bzw. wird, nur eine ganz geringe Moirébildung hervorrufen. Tatsächlich trifft dies nicht zu, wie einerseits ein diesbezüglicher Versuch und andererseits nachstehende mathematische Überlegung zeigt. Wir folgen im wesentlichen einem Gedankengang, welcher der Publikation von E. Goldberg: Die Berechnung der Moiréerscheinungen, Z. f. Reprod. 1906[1]), zugrunde liegt. [Vgl. auch S. Lees, Mem. and Proc. of the Manchester Lit. and Phil. Soc. 1919, 63, Nr. 4, eine Arbeit, die das Problem vom rein mathematischen Gesichtspunkt behandelt und lediglich darauf Rücksicht nimmt, daß die Punktnetze um kleine Winkel gegeneinander verdreht werden. In dieser Abhandlung finden sich einige gute Reproduktionen von Moirébildungen für verschiedene Winkelstellungen der Punktnetze gegeneinander (bis zu 5°).]

In Abb. 89 sind zwei kongruente Punktnetze um einen Winkel α gegeneinander verdreht dargestellt. Aus der Abbildung

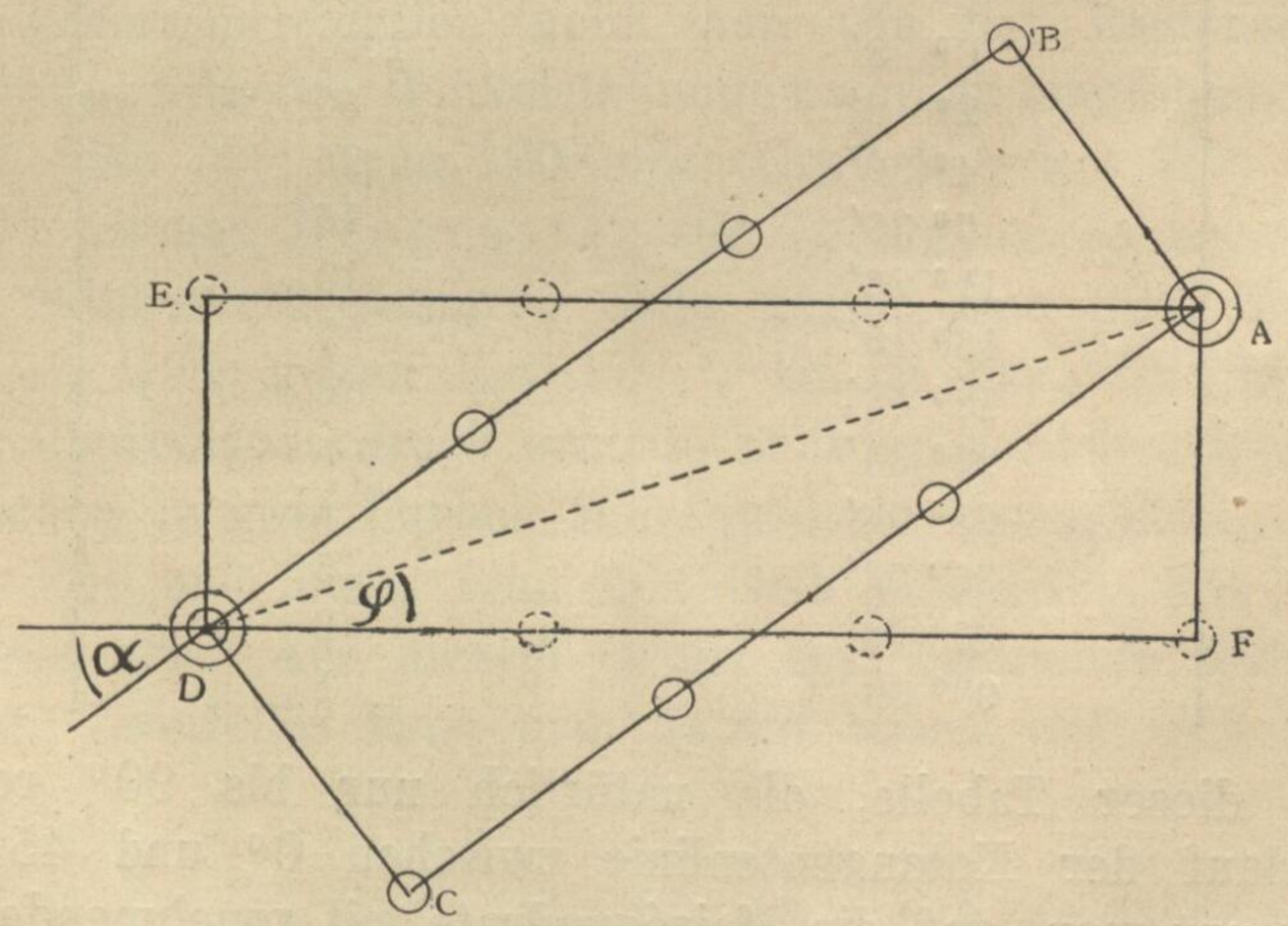


Abb. 89. Zur Berechnung der Moiré-Erscheinung nach E. Goldberg.

---

1) E. Goldberg hat a. a. O. auch einen Apparat beschrieben, der zum Studium der Moiréerscheinungen dient. Wegen eines Gerätes zur Demonstration von Moirébildungen vgl. auch H. Pope, Proc. Engr. Monthly 1912, 19, S. 280—282.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

ist ersichtlich, daß der eingezeichnete Winkel $\varphi = \frac{\alpha}{2}$. In unserer Darstellung koinzidiert der 4. Punkt der Punktreihe. Ersichtlich ist $AB = AD \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$. Darin ist AB der Abstand zweier benachbarter und AD der Abstand zweier koinzidierender Netzpunkte in den beiden gegeneinander verdrehten Punktnetzen; AD ist weiter gleich $\frac{AB}{\sin \alpha/2}$. Wir können auch BD leicht ausdrücken und erhalten dafür $BD = AB \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$. Setzen wir in dieser Formel AB gleich der Einheit, so ergibt sich BD einfach als Anzahl von Netzpunkten; man sieht ohne weiteres ein, daß BD ein Maß für die Größe der Moiréquadrate darstellt, wobei wir unter Moiréquadrat ein Quadrat verstehen, dessen Seitenlänge gleich dem Abstand koinzidierender Rasterpunkte ist. In der nachstehenden Tabelle sind für verschiedene Werte von α die zugehörigen Werte von $BD = AB \cdot \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ zusammengestellt ($AB = 1$, BD ist die Zahl von Netzpunkten).

$\alpha = \ldots.^0$	$BD = \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$
$0^0\ 0'$	∞
$0^0\ 8'$	1000
$2^0\ 18'$	50
$4^0\ 36'$	25
$7^0\ 38'$	15
$11^0\ 26'$	10
$16^0\ 16'$	7
$18^0\ 52'$	6
$22^0\ 38'$	5
$28^0\ 04'$	4
$36^0\ 52'$	3
$53^0\ 08'$	2
$90^0\ 00$	1

Aus dieser Tabelle, die natürlich nur bis 90^0 reicht und den Verlauf der Kotangentenlinie zwischen 0^0 und 45^0 wiedergibt, erkennt man, daß die Moiréquadrate mit zunehmendem Winkel immer kleiner werden. Aus einer graphischen Darstellung der Kotangentenlinie ergibt sich, daß diese Kurve kein eigentliches Extremum besitzt; es zeigt sich, daß in der Umgebung von 0^0 einer kleinen Änderung des α bez. $\frac{\alpha}{2}$ eine starke Änderung des Kotangenten-

wertes entspricht, während ein Blick auf die Kurve und in eine Logarithmentafel lehrt, daß die Änderung des ctg $\frac{\alpha}{2}$ zwischen ca. 16° und 45° recht langsam vor sich geht. Dies entspricht Raster-Winkelungen zwischen 32° und 90°. Die nächste Umgebung von 90° hat praktisch keine Bedeutung, da man hier wieder in eine 0°-Lage (um 90° verdreht) gelangt; man wird daher die Raster praktisch um ca. 30° winkeln[1]).

Zur Vermeidung des Moirés sind verschiedene Methoden gebräuchlich; immer wird darauf abgezielt, die Moiréquadrate so klein als möglich zu halten und derart zu verteilen, daß die unvermeidliche Musterung unauffällig ist. Im allgemeinen will man das schließlich entstehende Punktsystem so gestalten, daß die Punkte der übereinander gelagerten Netze miteinander malteserkreuzförmige Sternchen (Rauten) bilden; diese Punktkonfiguration erweist sich praktisch am günstigsten.

W. Gamble gibt in „The Penrose Process Workers Handbook 1925“ einige praktische Regeln für die autotypische Farbenreproduktion an u. z. zunächst unter der Voraussetzung, daß Raster verwendet werden, deren Lineaturen mit den Kassettenkanten verschiedene Winkel einschließen. Diese Winkel sollen für die Dreifarbenreproduktion sein: 45°, 75°, 105° oder 60°, 90° und 120°. Bei der Vierfarbenreproduktion geht man von der Rasterverdrehung um je 30° ab; folgende Winkelstellungen werden empfohlen: Rot 60°, Gelb 75°, Blau 90°, Grau 120° oder Grau 45°, Rot 75°, Gelb 90°, Blau 120°. Stehen Drehraster zur Verfügung, so verwende man folgende Winkelverdrehungen: Grau gegen Blau 30°, Blau gegen Gelb 17½°, Gelb gegen Rot 17½°. Es ist klar, daß bei mehrfachem Übereinanderdruck erhöhte Schwierigkeiten entstehen, weil sich zwischen je zwei Farben Moiréquadrate herausbilden, z. B. also zwischen Rot und Blau, Blau und Gelb einerseits, Rot und Gelb andererseits usw. Aus diesem Grund sind bestimmte Kompromisse notwendig. Zweifellos kann man darauf bauen, daß sich das Auge

---

1) Dr. E. Albert hat im Jahre 1891 das D. R. P. Nr. 64 806 erworben, in welchem zur Verminderung der Moirébildung eine Rasterwinkelung um je mindestens 30° vorgesehen ist. Dieses Patent ging im Jahre 1891 an die Buchdruckerei W. Büxenstein in Berlin über. In der Praxis hat sich für den Dreifarbendruck die Winkelung um 30° als günstig erwiesen. Beim Vierfarbendruck sind andere Winkelungen üblich.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

infolge seiner physiologischen Eigenschaften bis zu einem gewissen Grad täuschen läßt (Pointillismus!).

Statt mit der Rasterwinkelung versuchte man es auch mit der Verdrehung der Blende, eine Methode, die allerdings weniger geübt wird. Vgl. hierzu Pöhnert, Z. f. Reprod. 1901, S. 93, Eders Jahrb. f. Phot. u. Reprod. 1902, S. 360, ferner Eders Jahrb. f. Phot. u. Reprod. 1901, S. 493; E. Demichel, Bull. de la Soc. franç. de Phot. 1927, S. 68—75 (betrifft die Versuche von Ch. Chassang) sowie schließlich das A. P. 1,551. 291 v. 26. Mai 1925 von J. G. P. Evans.

In die Gruppe der Mehrfarbenautotypien[1]) gehören auch die Duplex- oder Doppelautotypien, die folgendermaßen hergestellt werden: Entweder man macht, um Moirébildung zu vermeiden, eine zweite Aufnahme des Originals bei verändertem Rasterwinkel und druckt dieses Klischee in Farbe auf den Abdruck des ersten oder man macht die zweite Aufnahme mit einem Kornraster, wodurch Moirébildungen ebenfalls vermieden und sehr schöne künstlerische Wirkungen erreicht werden können. Zweck dieser Doppelautotypien ist die Erzielung schöner warmer Töne, welche eine gewisse Plastizität vortäuschen. (Duplexautotypie nennt man auch das Verfahren, über eine normale Autotypie eine glatte Tonplatte zu drucken, in der die Lichter ausgespart sind. Ähnliche Wirkungen wie mit den eigentlichen Duplexautotypien erzielt man auch mit einem einfachen Druck bei Anwendung sogenannter Duplexfarben, die auf saugfähigen Papieren ausfließen.)

Auch bei der autotypischen Reproduktion autotypischer Vorlagen kann durch die Übereinanderlagerung der Punktnetze ein Moiré entstehen, das dadurch auf ein Minimum herabgedrücht wird, daß man den Aufnahmeraster gegenüber dem Punktsystem des Originals passend verdreht. Hier hilft man sich auch mit einer Winkelung von zirka 30° (nach J. Verfasser, The Half-Tone Process, 5. Aufl. London 1912, kommen Winkel von 15—75° in Betracht). J. Verfasser empfiehlt für die autotypische Reproduktion von Autotypien, auf das autotypische Original eine dünne Glasplatte zu legen, die mit einer ganz feinen Glyzerinschicht eingefettet ist. Auch das Arbeiten mit Kornrastern (etwa Metzograph screens) bewährt sich sehr gut.

---

1) Bezüglich Drei- bzw. Vierfarbendruck und Moirébildung vgl. weiters: R. Namias, La Fotografia in colori l'autocromia, Milano, 1921 sowie R. Russ, Z. f. Reprod. 1906.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

DRITTES KAPITEL.

DIE VERARBEITUNG DER RASTERNEGATIVE. DIE KLISCHEEHERSTELLUNG FÜR DEN HOCHDRUCK.

Nachfolgende Darstellung beansprucht keinesfalls, vollständig zu sein. Die Begründung hierfür ist folgende: 1. In den einschlägigen Bänden des vorliegenden Handbuches finden sich alle Einzelheiten der Negativ- und Positivherstellung. 2. Details über den Ätzprozeß und die Fertigstellung (Beschneiden, Vignettieren usw.) der Klischees findet man in der reproduktionstechnischen Spezialliteratur[1]). [Besonders hingewiesen sei überdies auf L. P. Clerc, Ilford Manual of Process Work, Ilford Ltd, Ilford 1924, sowie auf Harry A. Groesbeck jr., The process and practice of Photo-Engraving, New York, Doubleday, Page & Company, 1924 (vorzüglich illustriert); vgl. auch Ch. W. Hackleman, Commercial Engraving and Printing, Indianapolis, Indiana, U.S.A.] Im folgenden wird nur das Grundlegende und Wesentliche besprochen, um eine tunlichst geschlossene Darstellung zu erzielen.

I. Die Behandlung des Negativs.

Zur Herstellung des Negativs verwendet man heute sowohl Trocken-Platten als auch nasse Kollodiumplatten[2]), welch letztere der Reproduktionstechniker vor Bedarf selbst herstellt. Bezüglich der Trockenplatten, welche im Handel erhältlich sind, ist zu bemerken, daß heute eine ganze Menge von Spezialsorten dem Repro-

---

1) Vgl. etwa R. Russ, Handbuch der modernen Reproduktionstechnik, 2 Bde., Klimsch & Co., Frankfurt a. M. 1922 und K. H. Broum, Lehrbuch der Chemigraphie, 2. Aufl. W. Knapp, Halle a. S. 1924.

2) Bezüglich der Frage: „Trockenplatte oder Kollodiumplatte?“ vgl. die nachstehenden Arbeiten: H. O. Klein, The present position of Collodion Emulsion; S. J. Garratt, The relative advantages of wet and dry plates for process work, beide in Penroses Annual 1926, Vol. 28. Über Kollodium vgl. die Arbeit: W. J. Smith u. E. L. Turner, Standardising Collodion, ebendort.

duktionstechniker zur Verfügung steht, die gewöhnlich mit speziell angegebenen Chemikalien weiter behandelt werden. Da der Reproduktionstechniker die nassen Kollodiumplatten selbst herstellt, seien für dieses Arbeitsverfahren nachstehende Rezepturen angegeben[1]):

1. Nach J. M. Eder: Jodbromkollodium: 7 Teile Jod-Kadmium, 3,2 Jodammonium, 1,2 Teile Bromammonium werden in 175 ccm Alkohol (96%ig) gelöst; das Ganze wird filtriert und sodann 1 Volumteil dieser Jodierungsflüssigkeit mit 3 Volumteilen 2%igem Rohkollodium vermischt. Der Zusatz einiger Tropfen alkoholischer Jodtinktur erhöht die Klarheit der gewonnenen Negative. (Weitere Vorschriften und genauere Angaben über das nasse Kollodiumverfahren findet man in J. M. Eder, Ausf. Handb. der Phot., Bd. II, 2. Teil, 3. Aufl. 1927.) Das Silberbad ist 10%ig. Die Glasplatten werden gut gereinigt, mit Federweiß abgerieben, mit einer dünnen Benzinkautschuklösung übergossen, kollodiumiert und gesilbert. Man verwendet für vorstehendes Kollodium einen Entwickler folgender Zusammensetzung:

Wasser	1000	Teile
Eisenvitriol	30	„
Kupfervitriol	16	„
Eisessig	50	„
Alkohol	30	„

Für feine Rasteraufnahmen wird dieser Entwickler mit $^1/_3$ Gesamtvolumen Wasser verdünnt. Die Belichtung der Platte sei nicht zu kurz, die Entwicklung nicht zu lang. Nach Beendigung der Entwicklung wird das Negativ gut abgespült und mit Hydrochinon und Silbernitrat etwas verstärkt. Fixiert wird mit einer Zyankaliumlösung 1:25.

Die Negative müssen insbesondere für den Emailprozeß so klar und schleierlos gehalten werden, daß bei ihrer Betrachtung in der Draufsicht (auf dunkler Unterlage) das Bild in allen Tonabstufungen zu erkennen ist; jeder Punkt muß offen und schleierlos sein, damit er beim Verstärken nicht „zugeht".

Da solche klare Negative nur bei richtiger (nicht allzu langer) Exposition und knapp bemessener Entwicklung zu erzielen sind,

---

1) Viele Rezepte für alle einschlägigen Arbeiten bieten: J. M. Eder, Rezepte, Tabellen und Arbeitsvorschriften f. Phot. u. Reproduktionstechnik, 12. bis 13. Aufl., Halle a. S., W. Knapp 1927; The Penrose Process Workers Handbook, A. W. Penrose & Co., Ltd., London, 1925; J. M. Eder, Ausf. Handb. der Phot., Bd. II., 2. Teil, 3. Aufl., W. Knapp, Halle a. S., 1927.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

so haben sie an den undurchsichtig sein sollenden Stellen wenig Deckung.

Aus diesem Grunde sind die fixierten Rasternegative noch zu verstärken, weil man in unserem Falle die Silberverstärkung vor dem Fixieren nicht sehr weit treiben kann. Nicht jede Art der Verstärkung ist für diesen Zweck geeignet, keinesfalls aber eine jener Arten, bei denen die Schatten auch nur im geringsten verschleiert werden, was z. B. bei der Jodquecksilberverstärkung leicht eintritt. Die Verstärkung muß klar arbeiten, was z. B. bei der Kupferverstärkung[1]) zutrifft, welche gute Dienste leistet, aber bei unvorsichtiger Behandlung leicht Flecken ergibt. Empfehlenswert ist vor allem eine Kombination von Quecksilberchloridverstärkung mit Silberverstärkung, welche klare Schatten und gute Deckung in den Lichtern liefert.

Der Arbeitsvorgang ist folgender: Die mit Zyankalium fixierte Platte wird gut gewaschen und in noch feuchtem Zustand in kalt gesättigter Quecksilberchloridlösung gebadet, in der sie sich sehr kräftigt; man läßt die Verstärkungsflüssigkeit einige Minuten lang einwirken, spült mit Wasser gut ab oder legt die Platte für einige Minuten unter fließendes Wasser und schwärzt das Bild mit Natriumsulfitlösung (Lösung von neutralem, schwefeligsaurem Natron 1:5), mit der die Platte übergossen wird. Die Schwärzung ist in längstens einer Minute beendigt, worauf man die Platte wieder gut wäscht. Die auf diese Weise mit Quecksilber verstärkte Platte vermag nunmehr noch eine weitere Silberverstärkung anzunehmen, durch welche die Rasterpunkte vollkommen schwarze Deckung auf glasklarem Grunde annehmen. Zu diesem Zwecke übergießt man die noch nasse, mit Quecksilber verstärkte Platte mit dem Hydrochinonsilberverstärker[2]). Oder man verstärkt die bereits mit dem Quecksilberverstärker behandelte Platte mit einem Metolverstärker.

Es sei ausdrücklich betont, daß die Metolsilberverstärkung be-

---

1) 25 T. Kupfervitriol, 20 T. Bromkalium, 1000 T. Wasser (in der Wärme gelöst und filtriert). In dieser Lösung wird das fixierte, gewaschene und getrocknete Negativ gebadet, bis es weiß ist, gut ausgewaschen und in eine Silberlösung (1 : 20) gelegt, worin es sich augenblicklich schwärzt.

2) Siehe J. M. Eder, Ausf. Handb. d. Phot., Bd. II, 2. Teil, 3. Aufl., W. Knapp, Halle a. S., 1927 sowie J. M. Eder, Rezepte, Tabellen und Arbeitsvorschriften f. Phot. und Reprod., 12. u. 13. Aufl., W. Knapp, Halle a. S., 1927.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

sonders wirksam bei zuvor getrockneten Negativen ist. (Gegensatz zur Quecksilberverstärkung.)

Der Metolverstärker wird in nachfolgender Weise hergestellt:

A. Metol . . . . . 15 g,
Zitronensäure . . . . . 10 g,
Destilliertes Wasser . . . . . 1000 g.
B. Silbernitrat . . . . . 10 g,
Destilliertes Wasser . . . . . 100 g.

Das getrocknete Negativ wird zunächst mit Wasser angefeuchtet, dann mit Metollösung A überspült und schließlich mit Metollösung A, welche mit zirka $^1/_{10}$ Silberlösung (B) vermischt wurde, übergossen.

Die Negative kräftigen sich hierbei rasch und ausgiebig, ohne daß sich die durchsichtigen, feinen Punkte schließen, vorausgesetzt, daß die Originalmatrize schleierfrei war.

In der Regel arbeitet man mit der Hydrochinonsilberverstärkung vor dem Fixieren und mit der kombinierten Quecksilber- und Hydrochinonverstärkung nach dem Fixieren.

2. Nach St. H. Horgan[1]):

α) Kollodium:

Alkohol und Äther zu gleichen Teilen,
0,390 g Pyroxylin auf je 30 ccm der Äther- u. Alkohollösung,
0,324 g Jodammonium auf je 30 ccm der Äther- und Alkohollösung,
0,130 g Kadmiumbromid auf je 30 ccm der Äther- und Alkohollösung;

man achte darauf, daß der Alkohol 95%ig sei (sogenannter absoluter Alkohol) und der Äther (Äthyläther) ein spezifisches Gewicht von 0,720 g habe[2]).

Das Silberbad enthält 2,9 g Silber pro 30 ccm Wasser.

β) Als Entwickler empfiehlt Horgan:

480 ccm Wasser,

---

1) St. H. Horgan, Photo-Engraving Primer, Percy Lund, Humphries & Co., Ltd., London, 1921.

2) Das Aufbringen des Kollodiums erfolgt so: die Glasplatten werden mit Salpetersäure gut gereinigt, mit einem Eiweißuntergrund überzogen (Eiweiß von einem frischen Ei auf 1,2 l Wasser, 0,7 ccm Ammoniak, das Ganze gut filtriert), dann kollodiumiert und schließlich ins Silberbad getaucht.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

30 g Eisenvitriol,
30 ccm Alkohol,
30 ccm Eisessig.

γ) Als Fixierbad:

30 g Zyankalium,
720 ccm Wasser.

δ) Als Verstärker:

600 ccm Wasser,
60 g Kupfersulfat,
30 g Bromkalium.

Nachdem die Platte in Lösung α) gebadet und hierauf gewaschen wurde, kommt sie in eine Lösung von 15 g Silbernitrat in 300 ccm Wasser (dieser Lösung werden einige Tropfen Salpetersäure zugefügt). Um die Schwärzungen des Negativs im Bedarfsfalle zu steigern, kann man die Platte neuerdings in einer Lösung von 30 g Natriumsulfid (Schwefelnatr.) in 600 ccm Wasser baden.

Zeigt das autotypische Negativ in der Durchsicht gegen einen dunklen Hintergrund bei der Betrachtung mit einer Lupe um die einzelnen Punkte herum durchsichtige Ringe, so empfiehlt sich das Baden der Platte in folgenden Lösungen:

A: 300 ccm Wasser, 30 g Jodkalium, 15 g Jod (kristall.).
B: 300 ccm Wasser, 15 g Zyankalium.

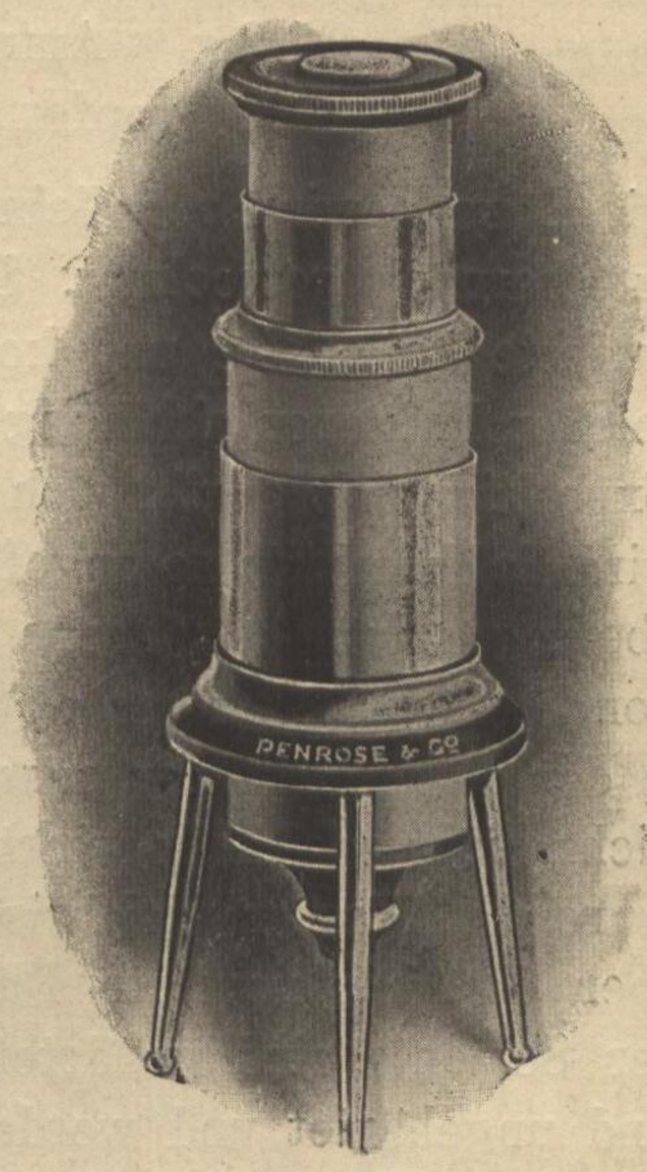


Abb. 90. Midget-Mikroskop von A. W. Penrose & Co. Ltd. London. Dieses Mikroskop dient zur genauen Prüfung von Autotypie-Negativen und Klischees.

Zum Gebrauch tue man 15 ccm der Lösung A in 300 ccm Wasser und füge hierauf soviel Lösung B hinzu, daß sich die ursprünglich weinrote Lösung A klärt. Man verwendet diese Lösung wie einen Entwickler und verdünnt sie mit Wasser, falls sie zu rasch arbeitet.

Hat das Negativ die erwünschte Beschaffenheitt, so geht man zum Positivprozeß über.

II. Der Positivprozeß.

Die Positivherstellung beruht auf einem Bichromateiweiß- bzw.

einem Bichromatleimverfahren und erfolgt auf Zink oder auf Kupfer. Das Arbeiten auf Kupfer ist heute sehr gebräuchlich — Zink wird gewöhnlich für gröbere Autotypien verwendet, bei denen man tiefe Ätzungen wünscht (z. B. Autotypien für den Zeitungsdruck).

1. Zinkverfahren. Die verwendeten Zinkplatten sind zumeist 1,7—2,1 mm dick und werden zuerst sorgfältig poliert. Auf die Zinkplatte kommt eine lichtempfindliche Bichromateiweißschicht etwa nach folgendem Rezept:

240 ccm Wasser,
30 ccm Eiweiß von frischen Eiern,
1,3 g Ammoniumbichromat,
8 Tropfen Ammoniaklösung.

Die Lösung wird vor Gebrauch filtriert, das Zink damit übergossen und hernach getrocknet. Sodann legt man das Negativ auf die präparierte Zinkplatte und kopiert es. Der Kopierprozeß ist von zahlreichen Faktoren abhängig und bedarf großer Erfahrung. Die richtige Expositionszeit ergibt sich durch den Versuch. Nach der Belichtung wird die Zinkplatte so angefärbt, daß sie mit einer dünnen Farbschichte überzogen ist. (Als Farbe kommt Werkfarbe, wie sie für den Rotationsbuchdruck verwendet wird, in Betracht. Diese Arbeiten werden in der Dunkelkammer ausgeführt, wobei aber schwaches, zerstreutes Licht nicht schädlich wirkt.) Nun legt man die angefärbte Zinkplatte in reines Wasser und wischt mit einem nassen Wattebausch leicht über die emulsionierte Fläche. Die vom Licht getroffenen Stellen der Schichte sind gehärtet und bleiben stehen; die anderen Stellen sind ungehärtet und werden beim Wischen von der Unterlage weggerissen. Dieser Prozeß wird solange fortgesetzt, bis das ganze Bild zwischen den Punkten freigelegt ist. Entspricht die Kopie den gestellten Anforderungen, so wird die Zinkplatte in fließendem Wasser gewaschen und hernach getrocknet, wobei die Platte aber nicht zu stark erwärmt werden darf. Nach dem Trocknen wird die Platte geprüft und im Bedarfsfalle retuschiert.

2. Kupferverfahren. Die verwendeten Kupferplatten sind 1,5—2 mm dick, werden poliert und mit einer sogenannten Emailschichte etwa nach folgendem Rezept überzogen[1]):

---

1) Man vergleiche auch das Taschenbuch für Kopierer und Ätzer von J. C. Haas, Frankfurt a. M.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

90 ccm Wasser,
30 ccm Fischleim,
2,33 g Ammoniumbichromat,
3 Tropfen Ammoniak (nach St. H. Horgan).

Es sei bemerkt, daß für dieses Emailverfahren verschiedene Rezepturen existieren. Historisch geht der Fischleimprozeß auf M. Garnier (1881), C. E. Purton (1885) und W. H. Hyslop (1892) zurück.

Man löst zuerst das Bichromat in Wasser, fügt den Fischleim hinzu, filtriert das Ganze sorgfältig und tropft schließlich das Ammoniak hinein. Durch diesen Zusatz wird die Lösung, die früher orangegelb war, fahlgelb. (Der Fischleim wird auf Eis aufbewahrt; die Temperatur der Bestandteile und des Arbeitsraumes ist von großem Einfluß auf die Güte des Erfolges.) Man kann der Lösung auch Eiweiß zusetzen und zwar nach folgendem Rezept:

Wasser	150 ccm,
Fischleim	60 ccm,
Eiweiß	30 ccm,
Ammoniumbichromat	6,5 g
Ammoniak	10 Tropfen.

(Das Ammoniak wird zuletzt beigefügt.)

Die Aufbringung der Emailschicht auf die Kupferplatte erfordert viel Geschicklichkeit und muß bei einer entsprechenden Temperatur vor sich gehen. Ist die Schicht getrocknet, wird das Negativ aufkopiert. Nach der Exposition, deren Dauer experimentell bestimmt wird, erfolgt die Abnahme des Negativs. Die Kupferplatte kommt in eine Tasse mit angefärbtem Wasser (als Färbemittel dienen in Wasser lösliche Anilinfarben, wie z. B. Methylviolett, Eosinrot usw. — am häufigsten verwendet man Methylviolett und zwar 30 ccm auf 750 ccm Wasser); das angefärbte Wasser wird von der Emailschicht absorbiert. Ist auch dieser Prozeß beendet, so hält man die Platte unter fließendes Wasser und beschleunigt die nunmehr einsetzende Entwicklung durch warmes Wasser und Wischen mit einem Wattebausch. Die Entwicklung beruht auf den gleichen Prinzipien wie der Bichromateiweißprozeß auf der Zinkplatte.

Die Platte wird nach der Entwicklung getrocknet. Ist dies geschehen, so wird sie über eine Flamme gehalten und gleichmäßig erwärmt. Während des Erwärmens wird die Schichte, die ursprünglich gelblich war, braun und schließlich schokoladefarbig, womit der sogenannte „Einbrennprozeß“ beendet erscheint. Hierauf wird die Platte geprüft und, falls nötig, retuschiert.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verbleibt, wie dies manchmal der Fall ist, in den feinen Vertiefungen der entwickelten Schicht ein feiner Schleier, den die Engländer „scum“ nennen, so kann man diesen nach dem „Einbrennen“, von dem weiter unten die Rede ist, entweder dadurch entfernen, daß man ihn mit einem Borstenpinsel wegbürstet, oder dadurch, daß man die Platte in folgender Lösung (nach St. H. Horgan) badet:

300 ccm	Wasser
60 g	Kochsalz
30 g	Essigsäure.

Bezüglich Aufnahmen für photomechanische Zwecke auf Bromsilbergelatineschichten, welche direkt auf Zinkplatten aufgetragen sind, — Paynetypie, Direktotypie (Fritz Hausleiter), Immediographie (Klimsch & Co.) — vgl. dieses Handbuch, Bd. IV., 2. Teil, 4. Aufl., 1926. Wegen der Methoden von Ad. Tellkampf siehe ebendort. [Zur raschen Herstellung von Rasterklischees direkt nach Original-Negativen vermittels eines Rasterkopier-Verfahrens, also ohne Verwendung einer Reproduktionskamera, bringt die Firma Klimsch & Co. neuerdings einen eigenen Kopier-Apparat, Klischeephot, in den Handel, mit dessen Hilfe auf einer mit lichtempfindlicher Lösung präparierten Zinkplatte eine „Autotypie“ hergestellt wird. Vgl. diesbezüglich Klimschs Allg. Anz. f. Druckereien, 53, 1926, S. 1461 sowie Phot. Korr. 63, 1927, S. 284. Dieser Apparat wird insbesondere für Zeitungsbetriebe empfohlen.]

III. Der Ätzprozeß.

Entsprechend der früher durchgeführten Zweiteilung Zinkverfahren und Kupferverfahren behandeln wir auch den Ätzprozeß nach diesen zwei Grundtypen:

1. Der Ätzprozeß beim Zinkverfahren.

Der Vorgang besteht im wesentlichen darin, die bestehenden Zwischenräume der Schichte zu vertiefen, d. h. im Zink einzuätzen. Die gehärteten Stellen der Eiweißbichromatschicht sind, wie früher beschrieben wurde, angefärbt. Vor dem Ätzen muß diese Farbschicht durch entsprechende Mittel geschützt werden, da sie ansonsten die Ätzlösung durchlassen würde. Zu diesem Zwecke wird der Farbschicht ein Harz zugeführt, das beim Anschmelzen (unter Wärmezufuhr) zergeht und, mit der Farbe vermengt, eine im kalten Zustand säurewiderstandsfähige Schichte bildet. (Die Rückseite der Platte wird durch Aufbringung von Asphaltlack oder

dicker alkoholischer Schellacklösung vor dem Zerfressen geschützt). Ein solches Harz ist z. B. sehr feiner Asphaltstaub; ein anderes ist Drachenblutpulver, welches nach St. H. Horgan bessere Resultate ergibt[1]).

Zunächst kommt die Platte in die erste Ätzlösung:

60 ccm Salpetersäure von 40° Baumé in
1,8 Liter Wasser.

Die mit Drachenblut imprägnierte Platte, bei der die Zwischenräume rein sind, wird in die Ätzlösung gebracht. Die erste Ätzung

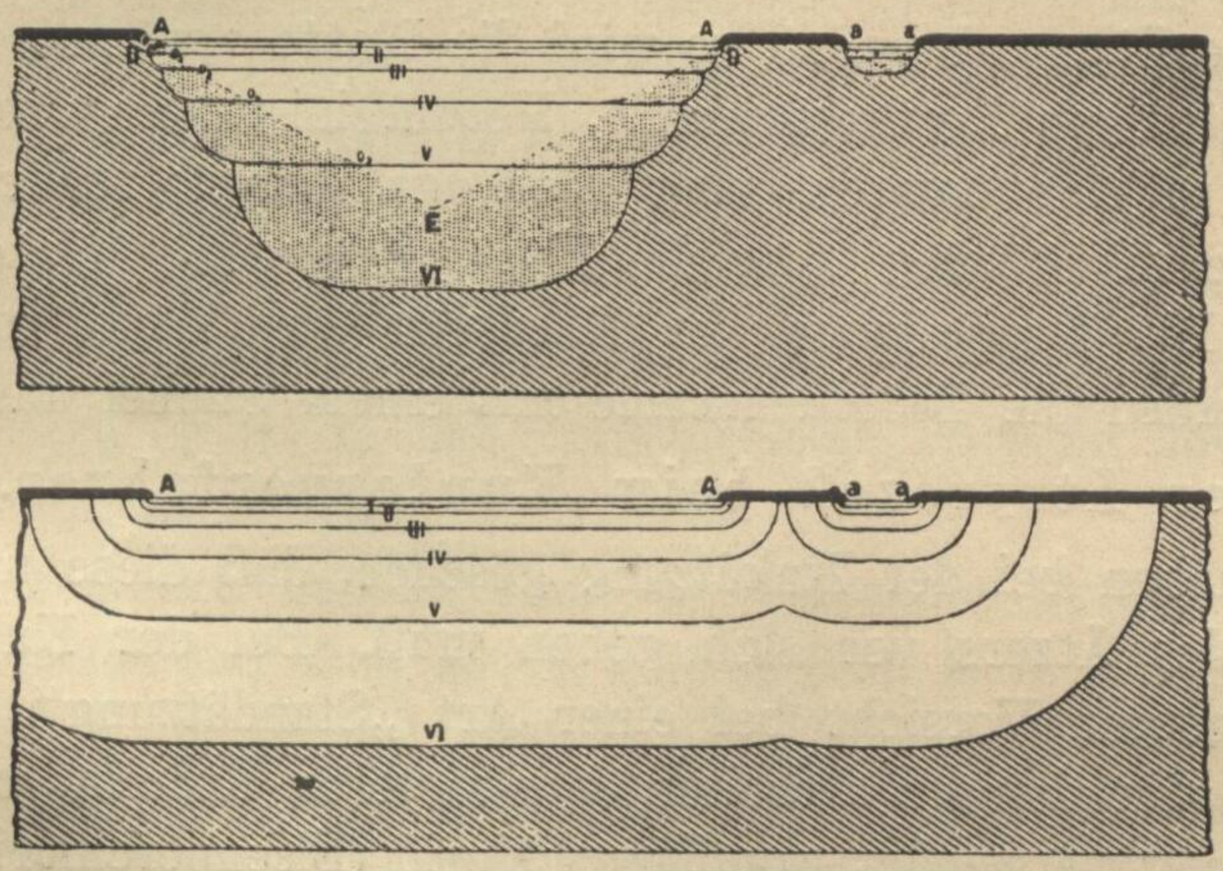


Abb. 91 u. Abb. 92.

Das obere Bild veranschaulicht schematisch den Fortgang des Ätzprozesses beim Vorhandensein einer Schutzschichte; das untere Bild zeigt, wie das Ätzmittel beim Nichtvorhandensein einer Schutzschichte das ganze Metall unterfrißt.

erscheint beendet, sobald die Gefahr besteht, daß die feinsten Punkte von unten und der Seite her korrodiert (unterfressen) werden. Die Platte wird nach kurzer Zeit herausgenommen und darauf untersucht, ob sie keinen Schaden gelitten hat, gewaschen und getrocknet. Nun wird dieser Ätzprozeß so lange wiederholt, bis das gewünschte Endergebnis erreicht ist[2]), wobei vor dem Ätzen immer das (auch

---

1) Es ist immer darauf zu achten, daß die Schutzschichte die freien Stellen **zwischen** den Punkten nicht verlegt — die Schutzschicht soll nur die Oberfläche der Punkte und deren Seitenteile schützen.

2) Nach der zweiten oder dritten Ätzung schützt man häufig die Punkte durch nachträgliches Einwalzen der Platte mit fetter Farbe („Einfärben"), wobei der Farbe Palmöl, Anisöl, Leinöl, Lavendelöl oder Talg und etwas Drachenblut pulver zugesetzt wird. Diese nachträgliche Einfärbung erfolgt auf der warmen Platte.

seitliche) Einstauben mit Drachenblut oder Asphaltstaub sowie das nachfolgende Anwärmen und Erkaltenlassen wiederholt wird. Der Ätzer muß über viel Erfahrung verfügen, um den Prozeß im richtigen Augenblick abbrechen zu können. Je nach dem Zwecke der Autotypie usw. wird mehr oder weniger tief geätzt. Abb. 91 zeigt schematisch, wie die Schutzschichte das Metall vor dem Zerfressen bewahrt, während die Abb. 92 veranschaulicht, wie das Ätzmittel beim Nichtvorhandensein einer Schutzschichte alles unterfrißt und schließlich die Punkte auch von unten her angreift.

Ist die Ätzung beendet, so wird die Platte erwärmt, damit sich alle überflüssigen Restbestandteile, Verunreinigungen usw. loslösen, und dann in eine Laugenlösung oder dgl. gelegt; schließlich wird eine Kupfersulfatlösung über die Platte gegossen, welche das Zink verfärbt. Die Druckfläche des Klischees wird dann poliert; zum Schluß werden die Zwischenräume mit einem Stichel ausgeputzt.

2. Der Ätzprozeß beim Kupferverfahren.

Wir haben bei der Zinkätzung gesehen, daß diese unter steter Aufsicht des Ätzers vor sich gehen muß. Bei der Kupferätzung ist mit weniger Vorsicht bei einer Art „Standätzung“ ein ausgezeichnetes, für feinere Arbeiten geeigneteres Resultat zu erzielen. Als Ätzlösung verwendet man Eisenchlorid (Eisenperchlorid) in einer Konzentration von 35°—40° Baumé. Dabei empfiehlt es sich, jeder neuen Eisenchloridlösung etwas alte zuzusetzen; die Lösung kann man so lange verwenden, als sie mit Kupfer nicht übersättigt ist. Man arbeitet in Porzellan- oder Ebonitschalen, in welche die Kupferplatten mit der Schicht nach unten, der Oberfläche der Ätzflüssigkeit zunächst, eingelegt werden. Das Prinzip des Ätzverfahrens beruht darauf, daß das Kupfer, welches sich mit dem Eisenchlorid zu unlöslichem Kupferchlorür umgesetzt hat, ausfällt und heruntersinkt, worauf der Prozeß weitergeht. Natürlich wird auch hier die Rückseite der Kupferplatte durch eine Asphaltschichte geschützt. Für die Ätzung eines Halbtonbildes von 150 Linien pro Zoll braucht man etwa 20 Min., für die Ätzung eines Halbtonbildes von 85 Linien pro Zoll etwa 40 Min. Die Temperatur des Eisenchloridbades ist für den Ätzvorgang von wesentlicher Bedeutung — zunehmende Temperatur beschleunigt den Prozeß. Man verfolgt den Fortschritt des Ätzens und reinigt die Platte von Zeit zu Zeit mit einer Bürste. Hat man es mit feinen Autotypien zu tun, so ist sehr darauf zu achten, daß die feinsten Punkte nicht korrodiert werden. Die gefährdeten Stellen

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

überzieht man mit Asphalt oder Schellack. Ist die Ätzung beendet, so wird die Kupferplatte herausgenommen, gewaschen, getrocknet, gebürstet und mit einem Stück Magnesiumkarbonat abgerieben. Hierauf wird das Klischee geprüft und an etwa mangelhaften Stellen nachgeätzt, indem in die betreffenden Vertiefungen Eisenchlorid hineingetan wird. Wie einleitend bemerkt wurde, ist in unserer Darstellung alles bloß prinzipiell angedeutet.

Zum Ätzen bedient man sich sowohl beim Zink- als auch beim Kupferverfahren vielfach eigener Ätzmaschinen, von denen folgende Typen genannt seien:

1. Die M. Levysche Ätzmaschine (1899), 2. die Axel Holmström-Ätzmaschine (1903), 3. der Ätzstriegel von E. Albert (1906 und neueres Modell 1911).

Die Ätzmaschinen haben den Zweck, eine gleichmäßigere Ätzung in der Richtung senkrecht zur Plattenebene zu gewährleisten. (Ausführliches hierüber ist in den verschiedenen Büchern über Reproduktionstechnik zu finden.)

Es sei bemerkt, daß es nicht an Versuchen gefehlt hat, den Emailprozeß auch auf Zink zu verwenden (vgl. z. B. Process Photogram, 1902, 9, S. 9—10, wo L. Tschörners diesbezügliche Methode besprochen ist); zu diesem Zwecke wurden und werden Kaltemailemulsionen gebraucht. Das Zink eignet sich für den gewöhnlichen, oben beschriebenen Emailprozeß weniger oder gar nicht, weil es die zum „Einbrennen“ notwendige Hitze nicht verträgt, vielmehr spröd und rissig wird.

N. S. Amstutz hat eine vorzügliche idealisierte Darstellung einer von oben gesehenen angeätzten Platte gegeben. Man findet Näheres hierüber in Le Procédé 1908, S. 53 (Aprilheft).

Die Tabelle auf S. 82, welche zum Vergleich der durchschnittlichen Ätztiefen in Zink- und Kupferplatten dienen mag, beruht auf Messungen, welche seitens der American Photo-Engravers Association durchgeführt wurden.

Max Levy hat einen sogenannten „Halftonometer“ konstruiert, der vermöge seiner Einrichtung, welche der des Taschen-Sphärometers für Brillenmessung (Zifferblatt samt Spitze und Feder) ähnlich ist, Vertiefungen von Autotypien zu messen gestattet. Die Messung mit diesem Instrument dürfte nicht so präzis sein wie die optische Messung mit Hilfe eines Mikroskops (vgl. Referat in der Phot. Korr. 1921, 58, S. 175).

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Tabelle der Ätztiefen nach Photo-Eng. Bull. 1920, Bd. X, S. 14.

	Mittlere Tiefe in mm						
	Zinkätzung			Kupferätzung			
Linien pro Zoll	55	85	100	100	120	150	175
„ „ cm	21,7	33,45	39,4	39,4	47,2	59,0	68,9
In den Hochlichtpartien	0,2	0,11	0,08	0,07	0,06	0,055	0,05
In den Mitteltönen.	0,125	0,08	0,06	0,05	0,055	0,04	0,03
In den Schattenpartien	0,075	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02

(Die Werte der Ätztiefen sind abgerundet.)

Auf Grund mikroskopischer Untersuchungen hat sich gezeigt, daß beim Abdrucken von Hochdruckklischees die abgedruckten Punkte gegenüber den zugehörigen Klischeepunkten verbreitert werden. N. S. Amstutz hat eine diesbezügliche Tabelle auf Grund von Messungen zusammengestellt. Die Verbreiterungen betragen bei feinen Arbeiten auf gutem Papier zirka 0,025 mm, bei gröberen Arbeiten bis zu 0,1 mm. Infolge der Verhältnisse beim Aufpressen des Papiers bzw. des Klischees können auch von der Mitte gegen den Rand hin Variationen der Verbreiterungen auftreten. (Vgl. das oben zitierte Buch: L. P. Clerc, Ilford Manual of Process Work, wo weitere Details zu finden sind.)

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.

Seite

Abb. 1. Raster nach Talbot 2
„ 2. Linienraster nach M. Berchtold 2
„ 3. Aus der Levyschen Patentschrift (A. P. 492 333 vom 21. 2. 1893). . 4
„ 4. Levy-Kreuzraster 4
„ 5. Levy-Vierlinienraster (E. P. 11839 vom 19. 6. 1894). 4
„ 6. Schachbrettraster 5
„ 7. Halbtonkreuzraster 6
„ 8. Vignettierter Raster (Halbtonraster) nach Deville. 6
„ 9. Kornraster 6
„ 10. Koh-i-noor (Schulze)-Raster in jener Stellung, wie er in die Kassette eingelegt wird. 6 7
„ 11. Blenden für den Koh-i-noor (Schulze)-Raster 7
„ 12. Rasterindikator von M. Levy in Philadelphia, U.S.A. 9
„ 13. Bildwiedergabe mit Rastern von 60—150 Linien pro engl. Zoll. „Diamond"-Raster von A. W. Penrose & Co. Ltd., London 10
„ 14. Reißbrett zum Aufmontieren von Vorlagen 13
„ 15. Rastereinrichtung mit verstellbaren Rasterträgern von Falz & Werner in Leipzig 14
„ 16. Rastereinstellvorrichtung „Hebel und Schraube" von Falz & Werner in Leipzig 15
„ 17. Rotations-Rasterträger für rechtwinkelige Raster. Ausführung von A. W. Penrose & Co. Ltd., London 15
„ 18. M. Levy-Kreisraster in einer Rasterdreh-Vorrichtung von A. W. Penrose & Co. Ltd., London 15
„ 19. Einstell-Mikroskop von C. Zeiss, Jena ($^1/_2$ nat. Gr.) 16
„ 20. Umkehrprisma von C. Zeiss in Jena 17
„ 21. Metallspiegel von C. Zeiss in Jena 17
„ 22. Metallumkehrspiegel mit Spiegelgehäuse von Hoh & Hahne in Leipzig 18
„ 23. Apochromat-Collinear von Voigtländer & Sohn, A.-G. in Braunschweig mit Umkehrprisma 18
„ 24. Apochromat-Collinear von Voigtländer & Sohn, A.-G. in Braunschweig mit Umkehrspiegel und Filterküvette 19
„ 25. Apochromat-Collinear 1:9 bis 1:12,5 von Voigtländer & Sohn, A.-G., Braunschweig 19
„ 26. Apoplanar, Ser. VIII, von C. Zeiss, Jena. 19
„ 27. Apotessar, Ser. VIII, von C. Zeiss, Jena 19
„ 28. Reproduktions-Protar 1:18 von C. Zeiss, Jena. 19
„ 29. Cooke-Process-Objektiv (1:8 bis 1:16 von Taylor, Taylor & Hobson, Ltd., London. 20
„ 30. Filterküvette von C. Zeiss in Jena, Ansicht. 20
„ 31. Filterküvette von C. Zeiss in Jena, Schnitt. 20
„ 32. Filterküvette von Voigtländer & Sohn, A.-G. in Braunschweig 21

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Seite

Abb. 33. Unterteil eines Schwingstativs ganz aus Eisen von Falz & Werner, Leipzig 21
„ 34. Reproduktionsapparat, Mod. VI A R, von Falz & Werner in Leipzig 22
„ 35. Reproduktions-Apparat, Spezial-Modell VNRD mit Schwingstativ von Hoh & Hahne in Leipzig 23
„ 36. „Empire"-Kamera, Modell 1925, von A. W. Penrose & Co. Ltd. in London 24
„ 37. Vorderseite der „Empire"-Kamera, Modell 1925, von A. W. Penrose & Co., Ltd. in London 25
„ 38. Rückseite der „Empire"-Kamera mit Rasterträger und mikrometrischer Verschiebungsvorrichtung für diesen. 26
„ 39. Diverse Blendenformen nach M. Levy. (Die Blende *b* gehört in die Gruppe der multiplen Blenden, s. unter Isotypie.). 26
„ 40. Blende für Dreifarbenphotographie von A. W. Penrose & Co., Ltd. in London (nach J. A. C. Branfill und W. Gamble). . 27
„ 41. Erklärung des autotypischen „Punktes" als Lochkamerabild . . . 30
„ 42. Darstellend-geometrische Konstruktion eines autotypischen Bildpunktes (nach W. Weißenberger) 31
„ 43. „ 44. „ 45. „ 46. „ 47. Verschiedene Blendenformen samt den dazugehörigen autotypischen Bildpunkten. Nach Th. Placzek 32
„ 48. Ableitung der Größe des autotypischen Bildpunktes 33
„ 49 u. 50. Ableitung des Zusammenhanges zwischen Blendengröße, Rasteröffnung usw. 36
„ 51. Entstehung des vignettierten Punktes. 37
„ 52. Ableitung der Helligkeitsverteilung in einem autotypischen Bildpunkt. Nach E. Deville (Zeichnung nach L. P. Clerc). . . . 39
„ 53. Ableitung der Helligkeitsverteilung in einem autotypischen Bildpunkt. Nach E. Deville (Zeichnung nach L. P. Clerc). . . . 41
„ 54. Ableitung der Helligkeitsverteilung in einem autotypischen Bildpunkt. Nach E. Deville (Zeichnung nach L. P. Clerc) . . . 43
„ 55. Isophoten nach E. Deville 45
„ 56. Mikrophotogramm eines Rasternegativs auf einer Ilford-Halftone-Platte. (Kreisförmige Blende.) Nach L. P. Clerc. 46
„ 57. Schachbrettraster und Blende 47
„ 58. L. P. Clercsches Modell eines autotypischen Punktes 48
„ 59. Sternblende nach E. Deville 49
„ 60. Zur „Isotypie" nach V. Turati 51
„ 61a und 61b. Zur Erklärung des Begriffes „Rasternormale" 52
„ 62. Zur Isotypie nach V. Turati. 52
„ 63. Zur Isotypie nach V. Turati 53
„ 64 u. 65. Zum zweiten isotypischen Fall nach V. Turati. 53
„ 66. Zur Isotypie. Kreuzraster und Doppelblende nach E. Deville. . 54
„ 67. „ 68. „ 69. „ 70. Zur Isotypie 54
„ 71. Zur Isotypie. Punktverteilung in der Koinzidenzebene. 54
„ 72. Wirkung von Doppelblenden 55

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Seite

Abb. 73 bis Abb. 86. Isotypie bei verschiedenen Blendenformen (nach Th. Placzek) . . . . . 56 u. 57
„ 87. Gerät zur Bestimmung der Lampenstellung bei Reproduktionsarbeiten von W. J. Smith und E. L. Turner 61
„ 88a. Zusammenhang zwischen Rasterlinienzahl und Rasterdistanz von der Platte 65
„ 88b. Zusammenhang zwischen Kameraauszug und Blendendurchmesser 66
„ 89. Zur Berechnung der Moiré-Erscheinung nach E. Goldberg . . 67
„ 90. Midget-Mikroskop von A. W. Penrose & Co., Ltd., London. . . 75
„ 91 u. 92. Fortgang des Ätzprozesses 79

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

NAMENVERZEICHNIS.

(Ziffern bedeuten Seitenzahlen.)

A.

Albert, E. 69. 81.
Amstutz 9. 81. 82.
Angerer, A. C. 7.
—, C. 3.
— & Göschl 3.

B.

Baker, H. W. 11.
Berchtold, M. 3.
Brandweiner 28.
Branfill 27. 28.
Broum 21. 71.
Bull 17. 50. 58.
Bullock 3.
Büxenstein 69.

C.

Cabe 2.
Calmels 29. 48.
Chassang 70.
Clay 20.
Clerc 29. 39. 41. 43. 46 bis 48. 51. 59. 66. 71. 83.

D.

Dargavel 8.
Daurer 36.
Demichel 70.
Dent 1.
Deville 5. 6. 27. 29. 39. 41. 43 bis 49. 53. 54. 61. 63.
Dollond 29. 39.
Driffield 50.

E.

Eder 2. 9. 12. 21. 26. 29. 34. 36. 51. 56. 72. 73.
Efha-Rasterwerk 10.
Egloffstein 8.
Englich 12.
Evans 70.

F.

Falz & Werner 14. 15. 21. 22.
Farmer, H. 29.
Fery 29.
Fishenden 7.

G.

Gaillard 3.
Gamble 1. 3. 5. 27 bis 29. 55. 69.
Garnier 77.
Garratt 71.
Gehrcke 37.
Gicklhorn 12.
Goldberg 67.
Göschl 3.
Grebe 2. 27. 29. 55.
Groesbeck 71.

H.

Haas, J. C. 7. 10. 76.
Hackleman 71.
Hallam 58.
Hartwigh 3.
Hausleiter 78.
Herbst & Illig 7. 8. 10.
Hoffmann 17.
Hoh & Hahne 18. 23.
Holmström 82.
Horgan 2. 27. 58. 74. 77 bis 79.
Hübl 61.
Hurter 50.
Hyslop 77.

I.

Ilford 46. 66. 71. 83.
Illig 7. 8. 10.
Ives, F. E. 6. 29.
—, H. E. 49 bis 51.

J.

Jacobi 8.
Jacobson 8.
Jones, L. A. 50.

K.

Keller 12.
Klein, H. O. 71.
Klimsch & Co. 28. 78.

L.

Lees 67.
Levy, Max 4. 5. 9. 10. 16. 25. 26. 37. 82.

M.

Martens 50.
Meisenbach 3.
—, Riffarth & Co. 3.
Mente 8. 12. 28. 37. 59.

N.

Namias 70.
Newton, A. 17.

P.

Palka 12.
Penrose & Co. 10. 15. 20. 24. 25. 28. 61. 66. 75.
Placzek 32. 33. 55.
Pope 67.
Pöhnert 70.
Practicus 12.
Purton 77.

R.

Ray 29.
Richter, C. 8.
—, R. 20.
Ruß 66. 70. 71.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

S.
Sacco 20.
Schmaedel 3.
Schulze 7. 8.
Silbermann 8.
Smith, W. J. 37. 50. 58. 60. 61. 71.
Swan 3.

T.
Talbot, Fox W. 2. 6.
Tallent 29. 39.
Taylor, Taylor & Hobson 20.
Tellkampf 78.
Tschörner 82.
Turati 27. 38. 51 bis 53. 55. 57.
Turner 37. 50. 58. 60. 61. 71.

V.
Verfasser 11. 29. 70.
Voigtländer 17—19. 21.

W.
Watkins 35.
Weißenberger 31. 32.
Wheeler 7.

Z.
Zeiss 16—20.

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

SACHVERZEICHNIS.

A.

Abdecken der Rückseite der Autotypie-Klischees 78.
Abnahme der Beleuchtungsstärke 36.
Abstand des Rasters 36.
Aerograph zur Retusche von Autotypievorlagen 12.
Anschmelzen des Harzpulvers 78. 79.
Apochromat-Collinear 18. 19.
Apoplanar 19.
Apotessar 18. 19.
Asphaltstaub 79.
Ätzen der Kupferautotypien 80. 81.
— — Rasterlinien 8.
— — Zinkautotypien 78. 79.
Ätzmaschinen 81.
Ätzstriegel 81.
Ätztiefen, Tabelle der 82.
Aufkopierter Raster 59.
Ausdehnung des autotypischen Punktes, Regel 35.
Auswahl der Raster für verschiedene Originale 10—12.
Autotypie, Aerograph zur Retusche von Vorlagen für 12.
—, Aquarelle als Vorlagen für 12.
—, Bleistift- und Kohlezeichnung für 12.
—, Fehlerquellen in der 59. 60.
—, fremdsprachige Benennungen 1. 2.
—, Geschichte 1—28.
—, Glanzkopien als Vorlagen für 12.
—, Halbtonwiedergabe in der 1.
—, Kollodiumverfahren in der 71—75.
—, Lichtübergänge in der 1.
—, Literatur 2. 29.
— mit Bromsilbergelatine auf Zink 78.
—, Mittelton in der 44.
—, Objektive für 16. 18—20.
—, Ölgemälde als Vorlagen für 12.
—, Originale für 12.
—, Schreibmaschinenschrift als Vorlage für 12.
—, Tiefenmessung 81. 82.
Autotypie, Trockenplatten in der 71 72.
—, Überexposition 60.
—, ungeeignete Vorlagen für 12.
—, Unterexposition 60.
—, ziemlich gut geeignete Vorlagen für 12.
—, Zweck 1.
—, Zwischenkopie in der 12.
Autotypie-Aufnahme, Durchführung 58—70.
—, Teilexpositionen in der 13. 25. 28. 58—66. 70.
— von autotypischen Vorlagen 70.
— — — —, Moiré bei 70.
Autotypien, Messung der Tiefe von 81. 82.
Autotypienegative, Entwickeln, Verstärken usw. 71—75.
—, Kopieren auf Kupfer 76—78.
—, — — Zink 76.
Autotypievorlagen, Retusche der 12.
Autotypischer Punkt, s. Punkt.

B.

Beleuchtung des Originals in der Autotypie 60. 61.
Beleuchtungsstärke, Abnahme der 36.
Benzin-Kautschuk-Unterguß bei Autotypie-Negativen 72.
Berechnungsdiagramm 66.
Betulinraster s. Metzograph-Raster.
Beugungserscheinungen 29. 37.
Bichromatleim-Kopierverfahren für Autotypie 76—78.
Bildpunkte, Koinzidenz 52. 53. 55. 57.
Birkenrindendämpfe zur Rasterherstellung 7.
Bleistiftzeichnungen als Vorlagen für Autotypie 12.
Blenden 7. 8. 26. 27. 51—57.
—, Doppel- 27. 51—57.
—, eckige 27.
— für Farbenaufnahmen 27.

Blenden für Kornhalbtöne bei Linienrastern 56
— — verschiedene Kameraauszüge, Tabelle 64.
—, mehrfache 26. 27. 51—57.
—, multiple 26. 27. 51—57.
—, runde 27.
Blendendurchmesser und Kameraauszug, Zusammenhang 65.
Blendenform, Einfluß auf die Punktgestaltung 29. 32—37.
Blendengröße, Beziehung zum Rasterabstand 25. 36.
Blendenöffnungen, mehrfache 27.
Blendensatz 25.
Blendensteller 28.
Blendenverdrehung gegen Moirébildung 70.
Blendenverhältnisse 63.
— und Rasterdistanzen, Tabelle 65.
Bromsilbergelatine auf Zink für Autotypie 78.
Buchdruck als Vorlage für Autotypie 12.

C.

Chromeiweißverfahren 76.
Chromfischleimverfahren 76—78.
Cooke-Process-Lens 20.

D.

Diamond-Raster 10.
Diffraktionserscheinungen 28.
Direktotypie 78.
Distanz des Rasters s. Rasterdistanz.
Doppelautotypie 70.
Doppelblende 27. 51—57.
— in der Isotypie 52. 53. 57.
—, Theorie der 51—57.
Drachenblutpulver 79.
Drehbare Kamera für Autotypie 22—24.
Drehraster 15. 16. 69.
— bei der Farbenautotypie 69.
Dreifarben-Aufnahmen, Filter für 20. 21.
— —, Objektive für 17—19.
Dreifarbenautotypie, Rasterwinkelung 69.
Dreilinien-Raster s. Rhomboid-Raster.
Duplexautotypie 70.
Duplexfarben 70.
Durchführung der autotypischen Aufnahme 58—70.

E.

Eckige Blenden 27.
Economic-Raster 8.
Einbrennen, Entfernung des Schleiers nach dem 78.
Einbrennprozeß 77. 78.
Einfluß der Blendenform auf die Punktgestaltung 29.
Einstellmikroskop 16. 55. 75.
Eisenchloridätzung 80.
Eiweißkopierverfahren 76.
Eiweiß-Unterguß für Autotypie-Negative 74.
Emailprozeß auf Zink 81.
Emailschichte, Einfärben 77.
Emailverfahren 76—78.
Entstehung des autotypischen Punktes 12. 29—70.
Entwickler für Autotypie-Negative 72. 74.
Eosinrot zum Anfärben der Autotypien 77.
Exposition in der Autotypie 13. 25. 28. 58—66.
Expositionszeit, Formel zur Ermittelung der 61.
Extension des photographischen Bildes 37.

F.

Farbenaufnahmen, Blenden für 27.
Farbenautotypie, Drehraster in der 69.
—, Filter für 20. 21.
—, Objektive für 17—19.
—, Rasterwinkelung in der 69.
Farbenfilter-Küvetten 20. 21.
—, Stellung bei der Aufnahme 20.
Fehlerquellen in der Autotypie 59. 60.
Filterfolien 21.
Filterküvetten 20. 21.
Fischleimkopierverfahren 77.
Fixieren der Autotypie-Negative 72. 75.
Flüssigkeitsfilter 20. 21.
Focusing screen 55.
Folienfilter 21.
Form der Rasterpunkte 59.
Formblenden 23.
Formel der Ermittelung der Expositionszeit 61.
Fremdsprachige Benennungen der Autotypie 1. 2.

G.

Gaslichtkopien als Vorlagen für Autotypie 12.
Geschichte der Autotypie 1—28.
Gigantographie 11.
Glanzkopien als Autotypievorlagen 12.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Glasraster 2—8.
Graukeil als Helligkeitsskala 50.

H.

Halbton, echter 1.
—, falscher 1.
Halbtonnegativ, Eigenschaften 59.
Halbton-Raster 5. 6.
Halbton-Wiedergabe in der Autotypie 1.
Halftonometer 81.
Harze zum Anschmelzen 78. 79.
Helligkeitskurven 48.
Helligkeitsskala 46. 50.
—, Graukeil als 50.
Helligkeitsverteilung im autotypischen Punkt 29—58.
— vom Standpunkt der optischen Photometrie 40.
Hilfsexposition 58.
Hochdruck, Klischeeherstellung für den 71. 76—82.
—, Rasternegative für 59.
Hochdruckverfahren 1. 71.
Hochlichtblende 58.
Hochlichtexposition 28. 58.
Holzschnitt-Raster 8.
Hydrochinonsilberverstärker für Autotypie-Negative 72. 74.

I.

Immediographie 78.
Ineinanderfließen der autotypischen Punkte 37.
Iris-Blenden 25.
Irradiation, Molekular- 37.
Isohypsen 48.
Isophoten 47.
Isotypie 26. 51—57.
—, Doppelblenden 51—57.
—, Koinzidenz in der 52. 53. 57.
Isotypische Fälle 52. 53.

J.

Jodbromkollodium für Autotypie 72. 74.

K.

Kaltemail-Emulsion 81.
Kamera, drehbare, für Autotypie 22—24.
Kameraauszug in der Autotypie 25.
— — — —, Tabelle 65.
— und Blendendurchmesser, Zusammenhang 65.
Kautschukunterguß 72.
Klischeeherstellung für Hochdruck 71. 76—82.
Klischeephot 78.
Koh-i-noor-Raster s. Rhomboidraster.
Kohlezeichnungen als Autotypievorlagen 12.
Koinzidenz der Bildpunkte 52. 53. 55. 57.
— -Stellung des Rasters 52. 53. 57.
— in der Isotypie 52. 53. 57.
Koinzidenzblende 27.
Kollodiumverfahren in der Autotypie 71—75.
Kopieren der Autotypie-Negative 75—78.
— — — auf Kupfer 76—78.
— — — — Zink 76.
Kopierraster für Tiefdruck 59.
Kornhalbtöne bei Linienrastern, Blenden für 56.
Kornraster 5—8.
Kreuzen des Linienrasters 3.
Kreuzraster 5. 47.
—, Beziehung zwischen Metzograph- und 11.
Kupferautotypie, Ätzen der 81.
Kupferverstärker für Autotypie-Negative 75.

L.

Lampenstellung bei Originalen für Autotypie 60. 61.
Längenkomparator zur Rasterprüfung 9.
Leuchtkraft, s. Lichtstärke.
Lichtabfall 36.
Lichtstärke, Einfluß auf den autotypischen Punkt 46.
Lichtübergänge in der Autotypie 1.
Linien-Raster 3.
—, Blenden für Kornhalbtöne bei 56.
— in lackierten Glasplatten 8.
—, Kreuzung 3.
Linienzahl der Raster für verschiedene Verfahren 11.
Literatur der Autotypie 2. 29.
Lochdimension 35.
Lochdurchmesser 35.
Lochkameraauszug 35.
Lochkamerabild, autotypischer Punkt als 29—31.
Luftpinsel s. Aerograph.

M.

Mattscheibe an Autotypie-Kameras 16.
Mehrfachblenden 26. 27. 51—57.
Mehrfarbenautotypien 69. 70.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Messung der Rasterfeinheit 9. 10.
— — Tiefe von Autotypien 81. 82.
— des Rasterabstandes 38. 61.
Metalleinfassung der Raster 16.
Metallstativ 22. 24.
Metall-Umkehr-Spiegel 17. 18.
Methylviolett zum Färben der Emailschichte 77.
Metolsilberverstärkung der Autotypie-Negative 73. 74.
Metzograph-Raster 7.
—, Beziehung zwischen Kreuz- und 11.
Mezzatinta 2.
Mikrometer-Verschiebung des Rasters 14.
Mikrophotographie, direkte Rasteraufnahmen in der 12.
Mikrophotographien der Punktform 32. 35. 46. 55—57.
Mikroskop für Autotypie 16. 75.
Mittelton in der Autotypie 44.
Modell der autotypischen Punktform 47. 48.
Moirébildung 14. 66—70.
—, Blendenverdrehung gegen 70.
Moiré-Erscheinung, Berechnung 67. 68.
—, Demonstrationsapparat zur 67.
— -Quadrat 68. 69.
— -Vermeidung 69. 70.
—, Punktform 69.
Molekular-Irradiation 37.
Multiple Blenden 26. 27. 51—57.
Multiple stops 26. 27.

N.

Nachbelichtung 58.
Natriumsulfid zum Schwärzen 75.
Negative für Autotypie 71—75.
— — —, Entwickeln, Verstärken usw. 72—75.
—, Unterguß der 72. 74.
Netzstoff als Raster 2.

O.

Objektive für Autotypie 16. 18—20.
— — —, von Taylor, Taylor & Hobson 20.
— — —, von Voigtländer & Sohn 18. 19.
— — —, von Zeiss 18—20.
— — Dreifarbenaufnahmen 17.
—, Leistungsfähigkeit der Apochromat-Collineare 17.
Ölgemälde als Vorlagen für Autotypien 12.
Originale für Autotypie 11. 12.
— — —, Beleuchtung der 60. 61.
— — —, Gerät zur Bestimmung der Lampenstellung 60. 61.
— — —, Wahl der Raster 11.

P.

Paynetypie 78.
Photographien als Vorlagen für Autotypie 12.
Photogravure à demiteintes 2.
Plakatautotypie 11.
Pointillismus 70.
Positivprozeß der Autotypie 75.
Punkt, autotypischer, als Lochkamerabild 29—31.
—, —, Einfluß der Lichtstärke auf den 46.
— —, Erklärung des Begriffes 29—58.
—, —, Helligkeitsverteilung im 29—58.
—, —, Ineinanderfließen 37.
—, —, Mikro-Photographien 32. 35. 46. 55—57.
—, —, Modell 47. 48.
—, —, Tabelle der Größe 36.
—, —, Theorie der Entstehung 29—70.
—, —, Verbreiterung beim Abdruck 82.
Punktform bei Moirévermeidung 69.
—, Zusammenhang mit Blendenform 29. 32—37.

Q.

Quecksilberverstärkung der Autotypie-Negative 73. 74.

R.

Randstrahlen 31. 33.
Raster, Anwendung 8.
— auf Glas, Linien- 3.
—, aufkopierter 59.
— aus Stoffen 2.
—, Auswahl für verschiedene Originale 10. 11.
—, Beschaffenheit 8.
—, Beziehung zwischen Metzograph- und Kreuz- 11.
—, Blendenformen für bestimmte 7. 8.
—, Diamond- 10.
—, Drei-Linien- s. Rhomboidraster.
—, Ersatz feinerer 57.
—, Halbton- 5. 6.
—, Holzschnitt- 8.
—, Korn- 5—8.
—, Kreuz- 5. 47.

Raster, Lineatur, Messung der 8. 9.
—, Linienzahl der 9. 10.
—, Metzograph- 7.
—, Netzstoff als 2.
—, Rauten- 7. 8.
—, Rhomboid- 7. 8.
—, Schachbrett- 5. 46. 47.
—, Schulze- 7.
—, Skalierung der 8. 9.
—, Tiefdruck-Kopier- 59.
—, Verschieben in der Kassette 13. 14.
—, Vierlinien- 4. 5.
—, vignettierter 6.
—, Wheeler- 7.
Rasterabstand von der Platte 13. 25. 38. 60. 63.
Rasteraufnahmen, Filterküvetten für 20. 21.
—, in der Mikrophotographie, direkte 12.
—, Kameras für 16. 21—26.
—, Objektive für 16—21.
—, Umkehrprisma bei 17—19.
Rasteraufnahmeverfahren 3.
Rasterblenden, s. Blenden.
Rasterdistanz 13. 25. 38. 60. 63.
—, Beziehung der Blendengröße zur 25. 36.
—, Messung der 38. 61.
—, Tabelle 65.
— und Rasterlinienzahl 65.
Rasterdreheinrichtung 15. 16.
Rasterdrehung 14—16. 69.
— bei Farbenaufnahmen 69.
Raster-Einstellvorrichtung 14. 15.
—, Teilungsfehler 60.
Rasterherstellung 2—8.
—, Birkenrindendämpfe in der 7.
Raster-Indikator 8.
Rasterkassetten 12.
—, Verschiebung des Rasters in der 13. 14.
Rasterkopierverfahren 3.
Rasterkopierverfahren, s. a. Klischeephot.
Rasterkreuzung 3.
Rasterlinien, Ritzen der 8.
—, Tabelle 9.
Rasterlinienzahl und Rasterdistanz 65.
Rasternegative auf Jodbromsilberkollodium 72—75.
— — —, Verstärkung 73. 74.
— — — ,Trockenplatten 71.
— für Hoch-, Flach- oder Tiefdruck 59.
— mit Rundblende, Mikrophotogramm 46.
Rasterprüfung 9.
Rasterpunkt, Entstehung des 12. 29. bis 70.
Rasterpunkte, Form der 59.
Rasterrahmen 12. 16.
Rasterstärken, Tabelle der 11.
Rasterträger 14. 15.
Rastertypen 2 bis 8.
Rautenraster, s. Rhomboidraster.
Rechenschieber zur Ermittelung der Rasterdistanz usw. 38. 61.
Reißbrett für Autotypievorlagen 13.
Reproduktionskamera für Autotypie 21 bis 26.
— mit Schwingstativ 21—24.
Reticola 2.
Retusche der Autotypievorlagen 12.
Rhomboidraster 7. 8.
Ritzen der Rasterlinien 8.
Rückseite der Klischees, Abdecken 78.
Rundblenden 27.

S.

Salpetersäure-Ätzung 79.
Schachbrett-Raster 5.
Schattenblende 58.
Schattenexposition 28. 45. 58.
Schichtenlinien 48.
Schiebeblende 25.
Schlußbildung 37.
Schulze-Raster 7.
Schutzschichte bei zu ätzenden Platten 79. 80.
Schwärzen mit Natriumsulfit 75.
Schwärzungen des Negativs, Steigerung der 75.
Schwingstativ 21—24.
Screen 2.
—, Focusing 55.
—, Metzograph 7.
Scum 78.
Simili-Gravure 2.
Skalierung der Raster 8. 9.
Spezialblenden 26 bis 28.
Standätzung 80.
Steckblende 25—28.
Sternblende 28. 49.
Stoff-Raster 2.
Stops, Multiple 26. 27. 55.
Sucherblende 38.

T.

Tabelle der Blenden für verschiedene Kameraauszüge 64.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Tabelle der Größe autotypischer Punkte 36.
— — Rasterdistanzen 65.
— — Rasterlinienzahl 9.
— — Rastergrade für verschiedene Zwecke 11.
— über die Beziehung zwischen Metzograph- und Kreuzraster 11.
— von Deville 49.
Teilexpositionen in der Autotypie 58 bis 63. 70.
Teilungsfehler der Rastereinstellvorrichtung 60.
Tiefdruck-Kopierraster 59.
Tiefe der Autotypien, Messung der 81. 82.
Trame 2.
Trockenplatten in der Autotypie 71 72.

U.

Überexposition in der Autotypie 60.
Umkehrprisma 17. 18.
Umkehrspiegel 17 bis 19.
Unterexposition in der Autotypie 60.

V.

Verbreiterung der Autotypie-Punkte beim Abdruck auf Papier 82.
Verschiebung des Rasters, Mikrometer- 14.
Vierfarbenautotypie, Rasterwinkelung 69.
Vierlinien-Raster 4. 5.
Vignettierter Punkt 37—39.
— Raster 6.
Vorbelichtung 45.
Vorlagen für Autotypie 12.

W.

Wheeler-Raster, s. Metzograph-Raster.
Winkelung der Raster 14. 16.
— — — bei Farbenaufnahmen 69. 70.
— — — durch Drehraster, s. d.

Z.

Zeitungsautotypie 11. 76. 78.
Zelluloiddiagramme zur Berechnung von Daten für die Autotypie 66.
Zinkautotypie 76.
Zinkemailverfahren 81.
Zinkplatten, Anfärben 76.
—, Ätzen 78. 79.
Zusammenhang zwischen Kameraauszug und Blendendurchmesser 65.
— — Rasterlinienzahl und Rasterdistanz 65.
Zwischenkopie in der Autotypie 12.
Zyankaliumfixierbad 72. 75.

W. P. J.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Lehrbücher.

Wie erlangt man brillante Negative und schöne Abdrucke? Von Dr. G. Hauberisser. 21.–25. Auflage. Mit 47 Abbildungen. 1,80.

Das A B C des Lichtbildners. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. Mit 38 Abbildungen und 4 Tafeln. 2. Auflage. Im Druck.

Ratgeber im Photographieren. Leichtfaßliches Lehrbuch für Liebhaberphotographen. Von L. David, Generalmajor a. D. 216.—225. Aufl. 645. Tausend Mit 102 Textabbildungen, 31 Tafeln und einer Belichtungstabelle. Taschengröße. 2,40.

Leitfaden der praktischen Photographie. Von G. Pizzighelli. neu bearbeitet von Chemiker P. Hanneke. 14. Auflage von „Anleitung zur Photographie". 37.—39. Tausend. Mit 269 Abbildungen und 9 Kunstdrucktafeln. 6,—, gebunden 7,80.

Photographisches Praktikum. Lehrbuch der Photographie. Von L. David, Generalmajor a. D. 5. Auflage. Mit 278 Abbildungen und 8 Kunstdrucktafeln. 8,40, gebunden 10,80

Lehrbuch der praktischen Photographie. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe und Professor O. Mente. 4. Auflage. Mit 139 Abbildungen. 8,–, gebunden 10,20.

Technik der Lichtbildnerei. Von H. Kühn. 2. Auflage. Mit 4 Tiefdrucktafeln nach Originalen des Verfassers. 8,50, gebunden 11,–.

Zur photographischen Technik. Von H. Kühn. 6,80.

Optik.

Vorträge über photographische Optik. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Aufl. Mit 81 Abbild. und 2 Tafeln. 2,50, gebunden 3,20.

Die photographischen Objektive. Von Prof. Dr. Weidert. 4. Auflage. Mit 272 Abbildungen. Im Druck.

Der Gebrauch der Blende in der Photographie. Von Oberst H. Freiherr von Cles. Mit 37 Abb. 2. Aufl. von Dr. R. Richter. 1,80.

Chemie und Photochemie.

Rezepte und Tabellen für Photographie und Reproduktionstechnik, welche an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien angewendet werden. Herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 12.–13. Auflage. 6,50, gebunden 7,50.

Vorträge über Chemie und Chemikalienkunde für Photographierende. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. Mit einem Anhang über lateinische Bezeichnungen. 2,50, gebunden 3,20.

Photographische Chemie und Chemikalienkunde mit Berücksichtigung der Bedürfnisse der graphischen Druckgewerbe. Von Professor E. Valenta. 2. Auflage.

I. Teil: **Anorganische Chemie.** 8,—, gebunden 10,20.
II. Teil: **Organische Chemie.** 9,50, gebunden 11,70.

Photochemie. Von Dr. J. Plotnikow. Mit 15 Abbildungen. 6,—.

Ein neues Graukeil-Photometer. Für Sensitometrie, photographisches Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. Mit 2 Abb. und 2 Tafeln. 1,30.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Negativverfahren.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,20, gebunden 2,80.

Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte bei zweifelhaft richtiger Exposition. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5. Auflage. Mit 1 Tafel. 1,40, gebunden 2,—.

Die Standentwicklung und ihre Abarten für den Amateur- und Fachphotographen. Von Dozent H. Schmidt. 3.—4. Auflage. Mit 29 Abbildungen. 1,50, gebunden 2,10.

Wie erlangt man brillante Negative und schöne Drucke. Von Dr. Hauberisser. Mit 29 Abbildungen u. 18 Kunstbeilagen. 1,80.

Die Mißerfolge in der Photographie. 1. Teil: Negativverfahren. Von H. Müller. 6.—7. Auflage. Mit 4 Abbildungen und 8 Tafeln. 2,40, gebunden 3,—.

Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß. Von H. Zaepernick. 2,20.

Die orthochromatische Photographie. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. Mit 16 Abbildungen und 10 Tafeln. 3,50, gebunden 4,20.

Der Aufbau des photographischen Bildes. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 55 Abbildungen. 5,50, gebunden 7,—.

Die Fehler im nassen Kollodionverfahren, deren Ursache und Abhilfe. Von Fachlehrer R. Rothmaier. 0,50.

Positivverfahren nebst Diapositivverfahren und Vergrößern.

Vorträge über die photographischen Verfahren. Von Dozent H. Schmidt. 2. Auflage. Mit 4 Tafeln. 2,20 gebunden 2,80.

Die Misserfolge in der Photographie. II. Teil: Positivverfahren. Von H. Müller. 5.—6. Auflage. 2,40, gebunden 3.—.

Wirtschaftliches Arbeiten im Negativ- und Positivprozeß. Von W. Zäpernick. 2,20.

Das Arbeiten mit Gaslicht- und Bromsilberpapieren einschließlich des Postkartendrucks, sowie einer kurzen Anleitung zur Herstellung vergrößerter Bilder. Von Chemiker P. Hanneke. 2. Auflage. Mit 35 Abbildungen und Tafeln. 3,—, gebunden 3,70.

Auskopierpapiere ohne Metalltonung. Von Prof. Dr. E. Stenger. 3,40, gebunden 4,90.

Die Tonungsverfahren von Entwicklungspapieren. Von Ober-Reg.-Rat Dr. E. Sedlaczek. 2. Auflage. 2,80, gebunden 3,50.

Das Kopieren bei elektrischem Licht. Von Dr. A. Freiherr von Hübl. 2. Auflage. Mit 22 Abbildungen und 1 Tafel. 1,50.

Neuzeitliche photographische Kopierverfahren. Ozobromprozeß, Bromsilberpigmentpapier, Pigmentgravüre, Oeldruck, Bromöldruck, Katatypie, Druckschriften - Kopierverfahren. Von Dr. E. Stenger. 3. Auflage. 2,60, gebunden 3,30.

Das Pigmentverfahren, der Gummi-, Oel- und Bromöldruck und verwandte photographische Kopierverfahren mit Chromsalzen Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Auflage. Mit 58 Abbildungen. 27,—, gebunden 29,50.

Der Pigmentdruck. Von Schriftleiter H. Zaepernick. 2,—.

Das Bromöldruckverfahren und der Bromölumdruck. Von Dr. E. Mayer. 10.—11. Auflage. 3,80, geb. 4,90.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Die Selbstbereitung von Bromöldruckfarben. Von E. Guttmann. 3. Auflage. Im Druck.
Der Umdruck im Bromöldruckverfahren. (Handpressendruck.) Von E. Guttmann. 3. Auflage. Im Druck.
Anleitung zur Herstellung von Bromölumdrucken nach der Abreibemethode. Von H. Minuth. Mit 12 Abbildungen. 0,60.
Der Gummidruck. Von A. Meyer. Mit 4 Abb. u. 4 Tafeln. 1,40.
Die Diapositivverfahren. Von G. Mercator. 4. Aufl. 2,—, geb. 2,70.
Handbuch des Vergrösserns auf Papieren und Platten. Von Prof. Dr. F. Stolze. Neu bearbeitet von P. Thieme. 4. Auflage.
I. Teil: Die Vergrößerungsgeräte, Grundlagen und Aufbau. 4. Auflage. Mit 180 Abbildungen. 5,—, gebunden 5,70.
II. Teil: Die Praxis des Vergrößerns. Im Druck.
Die Praxis des Vergrösserns. Von Schriftleiter H. Zaepernick. Mit 36 Abbildungen. 3,20, gebunden 4,—.

Retusche und Kolorieren.

Die photographische Retusche. Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographie. Von G. Mercator. 6.—7. Aufl. 1,60, geb 2,20.
Anleitung zum Kolorieren photographischer Bilder. Von G. Mercator. 3. Aufl. 1,60, geb. 2,20.

Apparate nebst Zubehör und Aufnahmetechnik.

Das Arbeiten mit kleinen Kameras nebst praktischer Anleitung zu der Entwicklung der kleinen Negative, sowie der Herstellung von Kopien und Bildvergrößerungen. Von Chemiker P. Hanneke. 4.—5. Auflage. Mit 67 Abbildungen. 1,50, gebunden 2,10.
Die Spiegelreflexkamera. Von A. Mayer, neu bearbeitet von P. Hanneke. 2. Auflage. Mit 52 Abbildungen. 2,—, gebunden 2,60.
Die Stereoskopie. Von Dr. J. Rheden. 3. Auflage. Mit 31 Abbildungen. 2,—, gebunden 3,40.
Die Panoramenapparate. Von Prof. Dr. F. Stolze. Mit 33 Abb. 2,—.
Die Lichtfilter. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 3. Auflage. Mit 18 Abbildungen und 6 Tafeln. Im Druck.
Die richtige Belichtung. Von Dr. J. Rheden. 2. Auflage. 2,60, geb. 3,30.
Die Hilfsmittel zur Bestimmung der Belichtungsdauer. Von Dr. J. Rheden. Mit 48 Abbildungen. 4,50, gebunden 5,80.
Die Belichtungsmesser der photographischen Praxis. Von Dr. R. H. Blochmann. 2. Auflage. Mit 6 Abbildungen. 1,80.
Einführung in die Elektrizitätslehre für Photographen und Filmschüler. Von E. Koch. Mit 51 Abbildungen. 3,80, geb. 5,40.

Photographieren bei künstlichem Licht.

Das Photographieren mit Blitzlicht. Von Dozent H. Schmidt. 3. Auflage. Mit 60 Abbild. und 8 Tafeln. 4,—, gebunden 5,20.
Die Photographie bei künstlichem Licht, Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 409 Abbildungen und 10 Tafeln. 26,—, gebunden 28,50.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Farbenphotographie.

Die Theorie und Praxis der Farbenphotographie mit Autochrom- und anderen Rasterfarbenplatten. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 5. Auflage. Mit 8 Abbildungen. 2,—, gebunden 2,60.

Die Photographie in natürlichen Farben mit besonderer Berücksichtigung des Lippmannschen Verfahrens, sowie jener Methoden, welche bei einmaliger Belichtung ein Bild in Farben liefern. Von Prof. E. Valenta. 2. Aufl. Mit 32 Abb. und 6 Tafeln. Vergriffen.

Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und ähnlicher Verfahren. Von Dr. A. Freiherrn von Hübl. 4. Aufl. Mit 35 Abb. und 4 Tafeln. 4,50, gebunden 5,20.

Kalender und Jahrbücher.

Photographischer Notizkalender. Bearbeitet von Chemiker P. Hanneke. Erscheint bereits seit 1896 regelmäßig zur Jahreswende. Inhalt: Kalendarium, Rezepte, Tabellen, Ratschläge, praktische Winke, rechtliche und gewerbliche Fragen. Taschengröße. 3,50.

Jahrbuch für Photographie und Reproduktionsverfahren. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. Berichte über die alljährlichen Fortschritte der Wissenschaft und Praxis auf jenen Gebieten. Erscheint bereits seit 1887. Jahrg. 1915—1920. Mit 155 Abb. 13,—, geb. 14,20.
Frühere Jahrgänge per Band 7,20.

Künstlerische Photographie.

Künstlerische Landschaftsphotographie. Zwölf Kapitel zur Aesthetik photographischer Freilichtaufnahmen. Von Geh. Reg.-Rat. Prof. Dr. A. Miethe. 4.—5. Auflage. Mit 115 Textabbildungen und Reproduktionen nach Schöpfungen hervorragender Lichtbildner. In geschmackvoller und sorgfältigster Ausstattung. 8,—, gebunden 9,30.

Bildmässige Photographie. Von Kunstmaler F. Matthies-Masuren. 3. Auflage. Mit 24 ganzseitigen Tafelbildern in feinster Buchdruckausführung auf Chamoiskunstdruckpapier nach Landschafts- und Porträtarbeiten der bekanntesten Lichtbildner des In- und Auslandes. 4,80, geb. 6,—

Angewandte Photographie.

Bild und Film im Dienste der Technik. Von Ingenieur A. Lassally.
I. Teil: **Betriebsphotographie.** Mit 39 Abbild. 3,50, gebunden 4,20.
II. Teil: **Betriebskinematographie.** Mit 50 Abb. 6,—, gebunden 6,70.

Lehrbuch der Röntgenographie. Von H. Traut und Oberarzt Dr. H. Engelken. Mit 103 Abbildungen. 4,—, gebunden 4,70.

Die Photoplastik. Herstellung photographischer Skulpturen und ähnliche Verfahren. Von E. Kuchinka. Mit 23 Abbildungen. 3,80.

Hochgebirgs- und Winterphotographie. Von Dr. Kuhfahl.
I. Teil: Praktische Ratschläge für Ausrüstung und Arbeitsweise. 4.—5. Aufl. Mit 8 Bildertafeln. 3,20, gebunden 4,30.
II. Teil: Die künstlerische Darstellung. Mit 8 Bildertafeln. 1,80, gebunden 2,40.

Heimatphotographie. Die Photographie im Dienste von Heimatschutz und Heimatforschung. Von Dr. Kuhfahl. Mit 12 Abbildungen. 1,80.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Pflanzenphotographie. Von B. Haldy. Mit 9 Abbildungen. 1,80.
Architekturphotographie. Von B. Haldy. Mit 8 Tafeln. 1,80.
Kunstgewerbliche Photographie. Von B. Haldy. Mit 14 Abb. 1,80.
Die Aktphotographie. Von L. Herrlich u. Dr. W. Warstat. Mit 9 Abbildungen. 1,80.
Tierphotographie. Von E. Lutz. Mit 8 Abbildungen. 1,80.
Sportphotographie. Von M. Schirner. 1.80.
Die Heimphotographie. Von A. Ranft. 3.—4. Aufl. 2,50, gebunden 3,20.
Der Porträt- und Gruppenphotograph beim Setzen und Beleuchten. Von E. Kempke. 3. Auflage. 1,—.
Die Wiederherstellung alter photographischer Bilder und Reproduktion derselben im ursprünglichen und in neuzeitlichen Verfahren. Von Dr. E. Stenger. 2,—.
Die Grundlagen der Reproduktionstechnik. In gemeinverständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 49 Abbildungen und 4 farbigen Tafeln. 3,50, gebunden 4,30.
Die Photographie aus der Luft. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Miethe. 2. Auflage. 2,—, gebunden 2,70.
Die Photographie im Dienste der Presse. Von P. Knoll. Mit 26 Abbildungen. 2,50, gebunden 3,90.
Die Photogrammetrie bei kriminalistischen Tatbestandsaufnahmen. Von Dr. F. Eichberg. Mit 21 Abbildungen. 1,60.
Die Palimpsestphotographie (Photographie radierter Schriften) in ihren wissenschaftlichen Grundlagen und praktischen Anwendungen. Von P. R. Kögel, O. S. B. Mit 42 Abbildungen. 3,—.

Ausführliches Handbuch der Photographie.

Herausgegeben von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder.
Direktor der staatlichen Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt zu Wien.

Band I.

1. Teil: **Geschichte der Photographie.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Kustos E. Kuchinka. 4. Auflage. Mit über 150 Abbildungen. In Vorbereitung.
2. Teil: **Photochemie** (die chemischen Wirkungen des Lichtes). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Auflage. Mit über 50 Abbildungen. In Vorbereitung.
3. Teil: **Die Photographie bei künstlichem Licht,** Spektrumphotographie, Aktinometrie und die chemischen Wirkungen des farbigen Lichtes. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage mit 409 Abbildungen und 10 Tafeln. 26,—, gebunden 28,50.
4. Teil: **Die photographischen Objektive.** Von Professor Dr. Weidert. 4. Auflage. Mit über 270 Abbildungen. In Vorbereitung.
5. Teil: **Die photographische Kamera und die Momentapparate.** Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. Mit 602 Abbildungen und 5 Tafeln. Vergriffen.

Band II.

1. Teil: **Die Grundlagen der photographischen Negativverfahren.** Von Dr. Lüppo-Cramer. 3. Auflage. Mit 126 Abbildungen. 38,—, gebunden 41,—.
2. Teil: **Die Photographie mit dem Kollodiumverfahren** (Nasses und trockenes Kollodiumverfahren, Bromsilber- und Chlorsilber-Kollodium-Emulsion). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. 15,80, geb. 17,80.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

3. Teil: **Die Daguerreotypie,** Talbotypie, Niepcotypie und ältere Negativverfahren. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Kustos E. Kuchinka. Mit zahlreichen Abbildungen. 4,40, gebunden 5,90.

4. Teil: **Die Herstellung photographischer Rasternegative für photomechanische Zwecke** (Autotypie). Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. A. Hay. 3. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. Im Druck.

Band III.

Die Photographie mit Bromsilber- und Chlorsilbergelatine. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder und Dr. Lüppo-Cramer unter Mitwirkung von M. Andresen, Dr. Ing. F. Wentzel, Dr. Schuloff und anderen Fachmännern. 6. Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen. In Vorbereitung.

Band IV.

1. Teil: **Die Auskopierverfahren mit Silbersalzen.** Von Dr.-Ing. F. Wentzel. 3. Auflage. Mit Abbildungen. Im Druck.

2. Teil: **Das Pigmentverfahren, Öl-, Bromöl- und Gummidruck,** Lichtpaus- und Einstaubverfahren mit Chromaten, Pinatypie, Kodachrom, Hydrotypie, Kopierverfahren mit farbengebenden organischen Verbindungen, Diazotypverfahren, Bilder mit gerbenden und chromogenen Entwicklern und künstlichen Harzen. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 4. Auflage. Mit 58 Abbildungen. 27,–, gebunden 29,50.

3. Teil: **Heliogravüre und Rotationstiefdruck;** ferner Photogalvanographie, Photoglyptie, Asphaltverfahren und photographische Ätzkunst. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 136 Abbildungen. 17,—, gebunden 19,50.

4. Teil: **Die photographischen Kopierverfahren** mit Eisen-, Mangan-, Kupfer-, Quecksilber-, Blei-, Kobalt-, Cerium-, Vanadium- und anderen Metallverbindungen (mit besonderer Berücksichtigung der Lichtpausverfahren mit Eisensalzen, wie Zyanotypie, Fotoldruck, Platinotypie usw.). Von Direktor Dr. A. Trumm. Mit zahlreichen Abbildungen. In Vorbereitung.

Kinematographie.

Hilfsbuch für den Kameramann. Mit 65 Abbildungen. 1,50.

Der gezeichnete Film. Von E. Lutz. Übersetzt und erheblich ergänzt von Dr. K. Wolter. Mit 165 Abbildungen. 12,–, gebunden 13,80.

Reproduktionstechnik und Graphik.

Lexikon der graphischen Techniken. Von Professor K. Albert. 13,60, gebunden 15,80.

Der Halbtonprozeß. Ein praktisches Handbuch für Halbtonhochätzung auf Kupfer und Zink. Autorisierte Übersetzung aus dem Englischen. Von Prof. Dr. G. Aarland. Mit 78 Abbild. und 5 Tafeln 3,–.

Verschiedene Reproduktionsverfahren mittels lithographischen und typographischen Druckes. Von Professor A. Albert. Mit 22 Abbildungen und 15 Tafeln. 5,–.

Der Lichtdruck an der Hand- und Schnellpresse samt allen Nebenarbeiten. Von Prof. A. Albert. 2. Aufl. Mit 71 Abb. u. 8 Taf. 5,50.

Die verschiedenen Methoden des Lichtdruckes. Von Prof. A. Albert. Mit 15 Abbildungen. 1,40.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Das Aluminium in seiner Verwendung für den Flachdruck. (Die Algraphie.) Von Professor A. Albert. 1,60.

Die Reflektographie für Reproduktion ohne photographische Kamera und der anastatische Druck. Von Reg.-Rat A. Albert. 0,50.

Lehrbuch der Reproduktionstechnik. Mit ausschließlicher Berücksichtigung der auf photographischer Grundlage beruhenden Methoden zur ein- und mehrfarbigen Wiedergabe von Bildern durch Druck. Von C. Blecher.

Band I: Einleitung und Theoretischer Teil. Mit 190 Abbildungen und 9 zum Teil farbigen Beilagen. 9,20, gebunden 10,30.

Die Verwendung des Zinks für den lithographischen Druck nach dem Verfahren von Dr. Strecker. Von C. Blecher. 1,40.

Lehrbuch der Chemigraphie. 2. Auflage von „Die Autotypie und der Dreifarbendruck". Von Professor K. H. Broum. Mit 78 Abbildungen und 8 Tafeln. 7,80, gebunden 8,80.

Heliogravüre und Rotationsdruck, ferner Photogalvanographie, Photoglyptie, Asphaltverfahren und photographische Ätzkunst. Von Hofrat Prof. Dr. J. M. Eder. 3. Auflage. Mit 136 Abbildungen. 17,—, gebunden 19,50.

Handbuch der Lithographie. Nach dem gegenwärtigen Stande dieser Technik. Von Reg.-Rat G. Fritz. Mit 243 Abbildungen und 23 Tafeln, davon 11 in Farbendruck. 35,—, gebunden 37,—.

Die Grundlagen der Reproduktionstechnik. In gemeinverständlicher Darstellung. Von Prof. Dr. E. Goldberg. 2. Auflage. Mit 48 Abbildungen und 2 farbigen Tafeln. 3,50, gebunden 4,30.

Praktische Anleitung zur Ausübung der Heliogravüre. Von S. Gottlieb. Mit 12 Abbildungen. 1,50.

Die Chromolithographie mit besonderer Berücksichtigung der modernen, auf photographischer Grundlage beruhenden Verfahren und der Technik des Aluminiumdruckes. Von F. Hesse, † Oberfaktor der lithographischen Abteilung der Hof- und Staatsdruckerei in Wien. 2. vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 131 Abbildungen und 20 Tafeln. 14,—, gebunden 17,80.

Die Schriftlithographie. Eine theoretisch-praktische Anleitung zur Erlernung der Schrift. Mit Vorlageblättern sämtlicher in der lithographischen Technik zur Anwendung kommenden Schriftcharaktere unter besonderer Berücksichtigung der modernen Kunstrichtung. Von F. Hesse, † Oberfaktor der lithographischen Abteilung der Hof- und Staatsdruckerei in Wien. Mit 150 Abbildungen und 30 Tafeln. 15,—.

Die Dreifarbenphotographie mit besonderer Berücksichtigung des Dreifarbendruckes und ähnlicher Verfahren. Von Dr. A. Freiherr von Hübl. 4. Aufl. Mit 40 Abbildungen und 4 Tafeln. 4,50, gebunden 5,20.

Die Kollodium-Emulsion und ihre Anwendung für die photographische Aufnahme von Ölgemälden, Aquarellen, photographischen Kopien und Halbton-Originalen jeder Art. Von Dr. A. Freiherr von Hübl. Mit 3 Abbildungen und 3 Tafeln. 3,20.

Der Farbenstich als Vorläufer des photographischen Dreifarbendruckes. Von J. Janku. 4,50.

Der Offsetdruck. Von K. Gnoth. Mit zahlreichen ein- und mehrfarbigen Illustrationen. Gebunden 4,50.

Anleitung zur Ausübung der Photoxylographie. Von Prof. A. Lainer. Mit 12 Abbildungen. 1,50.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Die Farbe als wissenschaftliches und künstlerisches Problem. Die Grundlagen der Farbenlehre für Künstler und Kunstgewerbler. Von Prof. Dr. L. Richtera. Mit 57 Abbildungen. 3,40, gebunden 4,20.

Die Herstellung von Büchern, Illustrationen, Akzidenzen usw. Von A. W. Unger, Prof. an der Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. 3. Auflage. Mit 231 Abbildungen, 10 Beilagen und 87 Tafeln. 16,–, in Halbleinen geb. 18,70, in Ganzleinen geb. 19,20.

Die Rohstoffe der graphischen Druckgewerbe. Von Professor Dr. E. Valenta.

Band I: **Das Papier,** seine Herstellung, Eigenschaften, Verwendung in den graphischen Drucktechniken, Prüfung usw. 2. Auflage. Mit 120 Abbildungen. 8,60, gebunden 9,60.

Band II: **Fette, Harze, Firnisse, Ruß, schwarze Druckfarben** und verschiedene andere in den graphischen Druckgewerben verwendete Materialien (lithographische Tinten, Tusche, Kreiden, Walzenmassen, Feuchtwasser, Drucktinkturen, Lacke, Umdruck-. Deck- und Stempelfarben usw.). Mit 88 Abbildungen. 15,20, gebunden 17,–.

Band III: **Die bunten Druckfarben.** Mit 48 Abbildungen. 9,70, gebunden 11,80.

Die Photoglyptie oder der Woodbury-Druck. Nach dem Französischen übersetzt. Von L. Vidal. Mit 24 Abbildungen. 4,50.

Die Photo-Galvanographie zur Herstellung von Kupferdruck- und Buchdruckplatten nebst den dazu nötigen Vor- und Nebenarbeiten. Von Hofrat O. Volkmer. Mit 16 Abbildungen. 3,50.

Die manuellen graphischen Techniken. Zeichnung, Lithographie, Holzschnitt, Kupferstich und Radierung, sowie die verwandten graphischen Verfahren des Hoch-, Flach- und Tiefdruckes. Von W. Ziegler.

Band I: **Die Schwarz-Weißkunst.** 4. Auflage. Mit 125 Abbildungen. 9,80, gebunden 10,80.

Band II: **Die manuelle Farbengraphik.** 2. Auflage. Mit 10 Abbildungen und Tafeln. 5,50, gebunden 6,50.

Die Filmtechnik.

Filmindustrie, Filmtechnik, Filmkunst.

Zeitschrift für alle industriellen, technischen und künstlerischen Fragen des gesamten Filmwesens.

3. Jahrgang 1927. — Preis vierteljährlich 4,80.

Als völlig unabhängiges Organ vertritt die „Filmtechnik“ restlos die Interessen aller am Film Schaffenden. Unter der Leitung einer journalistisch modernen Redaktion wird das reichhaltige Programm, welches alle Fragen und Probleme des Filmwesen umfaßt, von den prominentesten Fachleuten des In- und Auslandes durchgeführt. Referate über die internationale Film- und Patentliteratur erhöhen den Wert der „Filmtechnik“ und sparen den Lesern viel Zeit und Geld für die Anschaffung und das Studium teurer Publikationen. Außerdem steht den Abonnenten die fachmännische Beratung der Schriftleitung kostenlos zur Verfügung.

Die Filmtechnik erscheint aller 14 Tage jeweils am Sonnabend in gediegener Aufmachung.

Probehefte kostenlos. Probehefte kostenlos.

SLUB Wir führen Wissen. gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Das Atelier des Photographen.

34. Jahrgang.

Schriftleiter: Prof. **O. Mente,** Berlin u. **F. Matthies-Masuren,** Halle (Saale).

Jährlich erscheinen in vornehmster Ausstattung 12 Hefte, enthaltend rund 150 Kunstdrucktafeln mit Bildern führender Berufsphotographen (vorwiegend Portraits und Gruppenaufnahmen). Im Text werden wichtige Tagesfragen behandelt und Originalartikel künstlerischen und fachtechnischen Inhalts gebracht, welche zur Erzielung von Höchstleistungen anleiten.

Bezugspreis vierteljährlich 3,—. Probehefte kostenfrei.

Photographische Chronik.

Verbandszeitschrift des Zentral-Verbandes Deutscher Photographen-Vereine und -Innungen. 34. Jahrgang.

Schriftleiter: **C. Emmermann,** Halle (Saale).

Erscheint wöchentlich. Der Text behandelt alle für Fachphotographen wichtigen fachtechnischen und wirtschaftlichen Fragen, wie Richtpreise, Tarife. Enthält ferner Vereinsnachrichten und umfassenden Fragekasten.

Bezugspreis vierteljährlich 2,10. Probehefte kostenfrei.

Bei gleichzeitigem Bezug von „Atelier“ und „Chronik“ ermäßigt sich der Preis für beide Zeitschriften zusammen.

Photographische Rundschau und Mitteilungen.

64. Jahrgang.

Schriftleiter: **P. Hanneke,** Prof. Dr. **R. Luther, Matthies-Masuren,** Halle.

Die führende und älteste Zeitschrift für Freunde der Photographie, deren Inhalt ebenso auf Fortgeschrittene wie auf Anfänger eingestellt ist. In ihrem bildlichen Teil steht die „Rundschau“ unübertroffen da. Monatlich erscheinen 2 Hefte in vornehmster Ausstattung mit vielen Kunstdrucktafeln. Der Text behandelt alle für den Liebhaberphotographen wichtigen neuen Verfahren und Apparate sowie künstlerische Fragen in Artikeln hervorragender Fachschriftsteller. Ein Fragekasten bietet wertvolle praktische Belehrung. Der in jedem zweiten Heft erscheinende Anhang „Mitteilungen für Anfänger“ hat ganz besonderen Anklang gefunden.

Die „Rundschau“ ist unentbehrlich für jeden vorwärtsstrebenden Amateur.

Bezugspreis vierteljährlich 4,20. Probehefte kostenfrei.

Gebühr für Verpackung und Versendung im Inland: 10 Pfennig.
Bei Kreuzbandzustellung wird das entstehende Porto berechnet.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

Verlag von Wilhelm Knapp, Halle (Saale).

Die HERLANGO

AKTIENGESELLSCHAFT
FÜR PHOTOGRAPHISCHE INDUSTRIE
in WIEN III, Rennweg Nr. 52

hat die ausschließliche Erzeugung der Eder-Hecht-Sensitometer und Photometer übernommen.

Es werden erzeugt:

Eder-Hecht-Graukeilsensitometer, Format 9×12 cm, Keilkonstante 0,30 mit einfacher und doppelter Farbenskala zur Prüfung der Empfindlichkeit gewöhnlicher und farbenempfindlicher Platten u. photographischer Papiere.

Dasselbe Sensitometer, jedoch ohne Farbenfilter und ohne Lineatur zur Bestimmung der photographischen Schwärzungskurven.

Eder-Hecht-Kopier-Photometer, Format 3×12 cm, Keilkonstante 0,30 für photographische Kopierverfahren.

Eder-Hecht-Graukeil-Photometer mit verlängerter Skala und Präzisionsskala, Format 3×16 cm, Keilkonstante 0,30 und 0,40, sowie 0,19 für Zwecke der Beleuchtungstechnik, Biologie, Meteorologie, Landwirtschaft, Lichttherapie usw.

Die Firma erzeugt ferner das zu diesen Instrumenten notwendige

Magnesiumband in abgewogenen Stückchen von 2 Milligramm für Zwecke der Sensitometrie photographischer Platten, Filme und Papiere.

Chlorsilber-Photometer-Normalpapier, haltbar, geeicht, Bunsen-Roscoë's Normalpapier.

Ausführliche Prospekte

sendet die Firma **Herlango** in Wien III, Rennweg Nr. 52

Die genaue Beschreibung des Eder-Hecht-Sensitometers und Photometers s. **„J. M. Eder, Ein neues Graukeilsensitometer für Sensitometrie, photographische Kopierverfahren und wissenschaftliche Lichtmessungen".** 1920. Halle a. d. Saale (W. Knapp.)

Ferner zusammenfassende Gebrauchsanweisung s. **„J. M. Eder, Rezepte, Tabellen und Arbeitsvorschriften f. Photographie u. Reproduktionstechnik".** 12. Aufl. 1927. Halle a. d. Saale. (W. Knapp.)

Atlas Typischer Spektren

von J. M. Eder und E. Valenta.
Zweite Auflage. — Wien 1924.

Der Atlas enthält 55 heliographische Tafeln in Folio-Format u. zw. die **Flammen-Spektren, Bogen-Spektren und Funken-Spektren der meisten Elemente und zahlreicher Verbindungen mit genauer Angabe der Wellenlängen.** Für Physiker und Chemiker ist es besonders wertvoll, dass die Spektren sowie mit Prismen-Spektrographen (Glas- und Quarz-Optik) als auch mit einem Konkavgitter aufgenommen und getreu abgebildet wurden. Die Spektral-Tafeln umfassen das Gebiet vom äussersten Rot bis zum brechbarsten Ultraviolett von der Wellenlänge 1872. Auch ist das prismatische Sonnenspektrum vollständig von der Fraunhofer'schen Linie A bis zum Ende des Violett bei den Linien H K abgebildet, und daran anschliessend das ultraviolette Spektrum mit dem Quarz-Spektrographen, das bis zur Fraunhofer'schen Linie S reicht. Ferner ist das Verhalten verschiedener photographischer Platten gegen das Sonnenspektrum in klaren Spektrum-Photographien abgebildet u. zw. mit Bezug auf Chlorsilber-Gelatine, Jodsilber-Kollodium, Bromsilber-Gelatine und Sensibilisatoren für orthochromatische und panchromatische Platten.

Verlag der Akademie der Wissenschaften in Wien.

W.P.J.

SLUB Wir führen Wissen.
gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG

211/T.28

6.30

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG

X

SLUB DRESDEN
3 0453539

SLUB
Wir führen Wissen.
gefördert von der
Deutschen Forschungsgemeinschaft
DFG